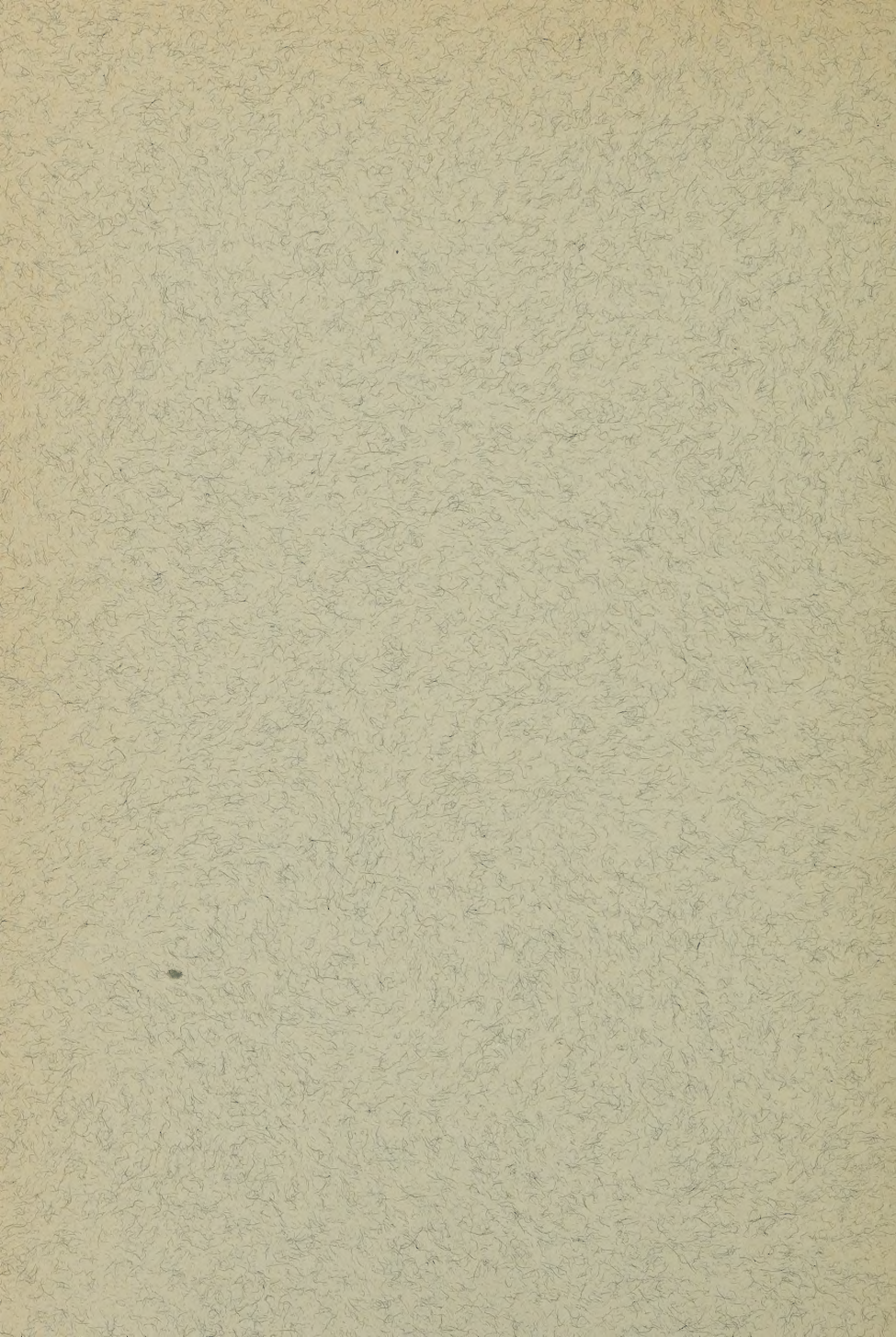


**Behandlungsergebnisse von
Oberarmschaftbrüchen**

Irmgard Müller-Benning

1972





Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus
Murnau / Obb.

ehem. Chefarzt: Professor Dr. med. A. LOB

jetziger Chefarzt: Priv.Do. Dr. med. J. PROBST

Behandlungsergebnisse von Oberarmschaftbrüchen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Irmgard Müller - Benning
geb. Benning
aus Kronstadt/Rumänien

München 1972

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Professor Dr. med. A. LOB
Mitberichterstatter: Professor Dr. Dr. h.c. R. ZENKER
Dekan: Professor Dr. W. SPANN

Tag der mündlichen Prüfung: 18.7.1972



Verzeichnis der

Meiner Mutter und meinen Großeltern gewidmet

1.	Einleitung	1
2.	Lebensgeschichte	2
3.	Lebensjahre von 1880 bis 1900	3
4.	Lebensjahre von 1900 bis 1910	4
5.	Lebensjahre von 1910 bis 1920	5
6.	Lebensjahre von 1920 bis 1930	6
7.	Lebensjahre von 1930 bis 1940	7
8.	Lebensjahre von 1940 bis 1950	8
9.	Lebensjahre von 1950 bis 1960	9
10.	Lebensjahre von 1960 bis 1970	10
11.	Lebensjahre von 1970 bis 1980	11
12.	Lebensjahre von 1980 bis 1990	12
13.	Lebensjahre von 1990 bis 2000	13
14.	Lebensjahre von 2000 bis 2010	14
15.	Lebensjahre von 2010 bis 2020	15
16.	Lebensjahre von 2020 bis 2030	16
17.	Lebensjahre von 2030 bis 2040	17
18.	Lebensjahre von 2040 bis 2050	18
19.	Lebensjahre von 2050 bis 2060	19
20.	Lebensjahre von 2060 bis 2070	20
21.	Lebensjahre von 2070 bis 2080	21
22.	Lebensjahre von 2080 bis 2090	22
23.	Lebensjahre von 2090 bis 2100	23
24.	Lebensjahre von 2100 bis 2110	24
25.	Lebensjahre von 2110 bis 2120	25
26.	Lebensjahre von 2120 bis 2130	26
27.	Lebensjahre von 2130 bis 2140	27
28.	Lebensjahre von 2140 bis 2150	28
29.	Lebensjahre von 2150 bis 2160	29
30.	Lebensjahre von 2160 bis 2170	30
31.	Lebensjahre von 2170 bis 2180	31
32.	Lebensjahre von 2180 bis 2190	32
33.	Lebensjahre von 2190 bis 2200	33
34.	Lebensjahre von 2200 bis 2210	34
35.	Lebensjahre von 2210 bis 2220	35
36.	Lebensjahre von 2220 bis 2230	36
37.	Lebensjahre von 2230 bis 2240	37
38.	Lebensjahre von 2240 bis 2250	38
39.	Lebensjahre von 2250 bis 2260	39
40.	Lebensjahre von 2260 bis 2270	40
41.	Lebensjahre von 2270 bis 2280	41
42.	Lebensjahre von 2280 bis 2290	42
43.	Lebensjahre von 2290 bis 2300	43
44.	Lebensjahre von 2300 bis 2310	44
45.	Lebensjahre von 2310 bis 2320	45
46.	Lebensjahre von 2320 bis 2330	46
47.	Lebensjahre von 2330 bis 2340	47
48.	Lebensjahre von 2340 bis 2350	48
49.	Lebensjahre von 2350 bis 2360	49
50.	Lebensjahre von 2360 bis 2370	50
51.	Lebensjahre von 2370 bis 2380	51
52.	Lebensjahre von 2380 bis 2390	52
53.	Lebensjahre von 2390 bis 2400	53
54.	Lebensjahre von 2400 bis 2410	54
55.	Lebensjahre von 2410 bis 2420	55
56.	Lebensjahre von 2420 bis 2430	56
57.	Lebensjahre von 2430 bis 2440	57
58.	Lebensjahre von 2440 bis 2450	58
59.	Lebensjahre von 2450 bis 2460	59
60.	Lebensjahre von 2460 bis 2470	60
61.	Lebensjahre von 2470 bis 2480	61
62.	Lebensjahre von 2480 bis 2490	62
63.	Lebensjahre von 2490 bis 2500	63
64.	Lebensjahre von 2500 bis 2510	64
65.	Lebensjahre von 2510 bis 2520	65
66.	Lebensjahre von 2520 bis 2530	66
67.	Lebensjahre von 2530 bis 2540	67
68.	Lebensjahre von 2540 bis 2550	68
69.	Lebensjahre von 2550 bis 2560	69
70.	Lebensjahre von 2560 bis 2570	70
71.	Lebensjahre von 2570 bis 2580	71
72.	Lebensjahre von 2580 bis 2590	72
73.	Lebensjahre von 2590 bis 2600	73
74.	Lebensjahre von 2600 bis 2610	74
75.	Lebensjahre von 2610 bis 2620	75
76.	Lebensjahre von 2620 bis 2630	76
77.	Lebensjahre von 2630 bis 2640	77
78.	Lebensjahre von 2640 bis 2650	78
79.	Lebensjahre von 2650 bis 2660	79
80.	Lebensjahre von 2660 bis 2670	80
81.	Lebensjahre von 2670 bis 2680	81
82.	Lebensjahre von 2680 bis 2690	82
83.	Lebensjahre von 2690 bis 2700	83
84.	Lebensjahre von 2700 bis 2710	84
85.	Lebensjahre von 2710 bis 2720	85
86.	Lebensjahre von 2720 bis 2730	86
87.	Lebensjahre von 2730 bis 2740	87
88.	Lebensjahre von 2740 bis 2750	88
89.	Lebensjahre von 2750 bis 2760	89
90.	Lebensjahre von 2760 bis 2770	90
91.	Lebensjahre von 2770 bis 2780	91
92.	Lebensjahre von 2780 bis 2790	92
93.	Lebensjahre von 2790 bis 2800	93
94.	Lebensjahre von 2800 bis 2810	94
95.	Lebensjahre von 2810 bis 2820	95
96.	Lebensjahre von 2820 bis 2830	96
97.	Lebensjahre von 2830 bis 2840	97
98.	Lebensjahre von 2840 bis 2850	98
99.	Lebensjahre von 2850 bis 2860	99
100.	Lebensjahre von 2860 bis 2870	100
101.	Lebensjahre von 2870 bis 2880	101
102.	Lebensjahre von 2880 bis 2890	102
103.	Lebensjahre von 2890 bis 2900	103
104.	Lebensjahre von 2900 bis 2910	104
105.	Lebensjahre von 2910 bis 2920	105
106.	Lebensjahre von 2920 bis 2930	106
107.	Lebensjahre von 2930 bis 2940	107
108.	Lebensjahre von 2940 bis 2950	108
109.	Lebensjahre von 2950 bis 2960	109
110.	Lebensjahre von 2960 bis 2970	110
111.	Lebensjahre von 2970 bis 2980	111
112.	Lebensjahre von 2980 bis 2990	112
113.	Lebensjahre von 2990 bis 3000	113
114.	Lebensjahre von 3000 bis 3010	114
115.	Lebensjahre von 3010 bis 3020	115
116.	Lebensjahre von 3020 bis 3030	116
117.	Lebensjahre von 3030 bis 3040	117
118.	Lebensjahre von 3040 bis 3050	118
119.	Lebensjahre von 3050 bis 3060	119
120.	Lebensjahre von 3060 bis 3070	120
121.	Lebensjahre von 3070 bis 3080	121
122.	Lebensjahre von 3080 bis 3090	122
123.	Lebensjahre von 3090 bis 3100	123
124.	Lebensjahre von 3100 bis 3110	124
125.	Lebensjahre von 3110 bis 3120	125
126.	Lebensjahre von 3120 bis 3130	126
127.	Lebensjahre von 3130 bis 3140	127
128.	Lebensjahre von 3140 bis 3150	128
129.	Lebensjahre von 3150 bis 3160	129
130.	Lebensjahre von 3160 bis 3170	130
131.	Lebensjahre von 3170 bis 3180	131
132.	Lebensjahre von 3180 bis 3190	132
133.	Lebensjahre von 3190 bis 3200	133
134.	Lebensjahre von 3200 bis 3210	134
135.	Lebensjahre von 3210 bis 3220	135
136.	Lebensjahre von 3220 bis 3230	136
137.	Lebensjahre von 3230 bis 3240	137
138.	Lebensjahre von 3240 bis 3250	138
139.	Lebensjahre von 3250 bis 3260	139
140.	Lebensjahre von 3260 bis 3270	140
141.	Lebensjahre von 3270 bis 3280	141
142.	Lebensjahre von 3280 bis 3290	142
143.	Lebensjahre von 3290 bis 3300	143
144.	Lebensjahre von 3300 bis 3310	144
145.	Lebensjahre von 3310 bis 3320	145
146.	Lebensjahre von 3320 bis 3330	146
147.	Lebensjahre von 3330 bis 3340	147
148.	Lebensjahre von 3340 bis 3350	148
149.	Lebensjahre von 3350 bis 3360	149
150.	Lebensjahre von 3360 bis 3370	150
151.	Lebensjahre von 3370 bis 3380	151
152.	Lebensjahre von 3380 bis 3390	152
153.	Lebensjahre von 3390 bis 3400	153
154.	Lebensjahre von 3400 bis 3410	154
155.	Lebensjahre von 3410 bis 3420	155
156.	Lebensjahre von 3420 bis 3430	156
157.	Lebensjahre von 3430 bis 3440	157
158.	Lebensjahre von 3440 bis 3450	158
159.	Lebensjahre von 3450 bis 3460	159
160.	Lebensjahre von 3460 bis 3470	160
161.	Lebensjahre von 3470 bis 3480	161
162.	Lebensjahre von 3480 bis 3490	162
163.	Lebensjahre von 3490 bis 3500	163
164.	Lebensjahre von 3500 bis 3510	164
165.	Lebensjahre von 3510 bis 3520	165
166.	Lebensjahre von 3520 bis 3530	166
167.	Lebensjahre von 3530 bis 3540	167
168.	Lebensjahre von 3540 bis 3550	168
169.	Lebensjahre von 3550 bis 3560	169
170.	Lebensjahre von 3560 bis 3570	170
171.	Lebensjahre von 3570 bis 3580	171
172.	Lebensjahre von 3580 bis 3590	172
173.	Lebensjahre von 3590 bis 3600	173
174.	Lebensjahre von 3600 bis 3610	174
175.	Lebensjahre von 3610 bis 3620	175
176.	Lebensjahre von 3620 bis 3630	176
177.	Lebensjahre von 3630 bis 3640	177
178.	Lebensjahre von 3640 bis 3650	178
179.	Lebensjahre von 3650 bis 3660	179
180.	Lebensjahre von 3660 bis 3670	180
181.	Lebensjahre von 3670 bis 3680	181
182.	Lebensjahre von 3680 bis 3690	182
183.	Lebensjahre von 3690 bis 3700	183
184.	Lebensjahre von 3700 bis 3710	184
185.	Lebensjahre von 3710 bis 3720	185
186.	Lebensjahre von 3720 bis 3730	186
187.	Lebensjahre von 3730 bis 3740	187
188.	Lebensjahre von 3740 bis 3750	188
189.	Lebensjahre von 3750 bis 3760	189
190.	Lebensjahre von 3760 bis 3770	190
191.	Lebensjahre von 3770 bis 3780	191
192.	Lebensjahre von 3780 bis 3790	192
193.	Lebensjahre von 3790 bis 3800	193
194.	Lebensjahre von 3800 bis 3810	194
195.	Lebensjahre von 3810 bis 3820	195
196.	Lebensjahre von 3820 bis 3830	196
197.	Lebensjahre von 3830 bis 3840	197
198.	Lebensjahre von 3840 bis 3850	198
199.	Lebensjahre von 3850 bis 3860	199
200.	Lebensjahre von 3860 bis 3870	200
201.	Lebensjahre von 3870 bis 3880	201
202.	Lebensjahre von 3880 bis 3890	202
203.	Lebensjahre von 3890 bis 3900	203
204.	Lebensjahre von 3900 bis 3910	204
205.	Lebensjahre von 3910 bis 3920	205
206.	Lebensjahre von 3920 bis 3930	206
207.	Lebensjahre von 3930 bis 3940	207
208.	Lebensjahre von 3940 bis 3950	208
209.	Lebensjahre von 3950 bis 3960	209
210.	Lebensjahre von 3960 bis 3970	210
211.	Lebensjahre von 3970 bis 3980	211
212.	Lebensjahre von 3980 bis 3990	212
213.	Lebensjahre von 3990 bis 4000	213
214.	Lebensjahre von 4000 bis 4010	214
215.	Lebensjahre von 4010 bis 4020	215
216.	Lebensjahre von 4020 bis 4030	216
217.	Lebensjahre von 4030 bis 4040	217
218.	Lebensjahre von 4040 bis 4050	218
219.	Lebensjahre von 4050 bis 4060	219
220.	Lebensjahre von 4060 bis 4070	220
221.	Lebensjahre von 4070 bis 4080	221
222.	Lebensjahre von 4080 bis 4090	222
223.	Lebensjahre von 4090 bis 4100	223
224.	Lebensjahre von 4100 bis 4110	224
225.	Lebensjahre von 4110 bis 4120	225
226.	Lebensjahre von 4120 bis 4130	226
227.	Lebensjahre von 4130 bis 4140	227
228.	Lebensjahre von 4140 bis 4150	228
229.	Lebensjahre von 4150 bis 4160	229
230.	Lebensjahre von 4160 bis 4170	230
231.	Lebensjahre von 4170 bis 4180	231
232.	Lebensjahre von 4180 bis 4190	232
233.	Lebensjahre von 4190 bis 4200	233
234.	Lebensjahre von 4200 bis 4210	234
235.	Lebensjahre von 4210 bis 4220	235
236.	Lebensjahre von 4220 bis 4230	236
237.	Lebensjahre von 4230 bis 4240	237
238.	Lebensjahre von 4240 bis 4250	238
239.	Lebensjahre von 4250 bis 4260	239
240.	Lebensjahre von 4260 bis 4270	240
241.	Lebensjahre von 4270 bis 4280	241
242.	Lebensjahre von 4280 bis 4290	242
243.	Lebensjahre von 4290 bis 4300	243
244.	Lebensjahre von 4300 bis 4310	244
245.	Lebensjahre von 4310 bis 4320	245
246.	Lebensjahre von 4320 bis 4330	246
247.	Lebensjahre von 4330 bis 4340	247
248.	Lebensjahre von 4340 bis 4350	248
249.	Lebensjahre von 4350 bis 4360	249
250.	Lebensjahre von 4360 bis 4370	250
251.	Lebensjahre von 4370 bis 4380	251
252.	Lebensjahre von 4380 bis 4390	252
253.	Lebensjahre von 4390 bis 4400	253
254.	Lebensjahre von 4400 bis 4410	254
255.	Lebensjahre von 4410 bis 4420	255
256.	Lebensjahre von 4420 bis 4430	256
257.	Lebensjahre von 4430 bis 4440	257
258.	Lebensjahre von 4440 bis 4450	258
259.	Lebensjahre von 4450 bis 4460	259
260.	Lebensjahre von 4460 bis 4470	260
261.	Lebensjahre von 4470 bis 4480	261
262.	Lebensjahre von 4480 bis 4490	262
263.	Lebensjahre von 4490 bis 4500	263
264.	Lebensjahre von 4500 bis 4510	264
265.	Lebensjahre von 4510 bis 4520	265
266.	Lebensjahre von 4520 bis 4530	266
267.	Lebensjahre von 4530 bis 4540	267
268.	Lebensjahre von 4540 bis 4550	268
269.	Lebensjahre von 4550 bis 4560	269
270.	Lebensjahre von 4560 bis 4570	270
271.	Lebensjahre von 4570 bis 4580	271
272.	Lebensjahre von 4580 bis 4590	272
273.	Lebensjahre von 4590 bis 4600	273
274.	Lebensjahre von 4600 bis 4610	274
275.	Lebensjahre von 4610 bis 4620	275
276.	Lebensjahre von 4620 bis 4630	276
277.	Lebensjahre von 4630 bis 4640	277
278.	Lebensjahre von 4640 bis 4650	278
279.	Lebensjahre von 4650 bis 4660	279
280.	Lebensjahre von 4660 bis 4670	280
281.	Lebensjahre von 4670 bis 4680	281
282.	Lebensjahre von 4680 bis 4690	282
283.	Lebensjahre von 4690 bis 4700	283
284.	Lebensjahre von 4700 bis 4710	284
285.	Lebensjahre von 4710 bis 4720	285
286.	Lebensjahre von 4720 bis 4730	286
287.	Lebensjahre von 4730 bis 4740	287
288.	Lebensjahre von 4740 bis 4750	288
289.	Lebensjahre von 4750 bis 4760	289
290.	Lebensjahre von 4760 bis 4770	290
291.	Lebensjahre von 4770 bis 4780	291
292.	Lebensjahre von 4780 bis 4790	292
293.	Lebensjahre von 4790 bis 4800	293
294.	Lebensjahre von 4800 bis 4810	294
295.	Lebensjahre von 4810 bis 4820	295
296.	Lebensjahre von 4820 bis 4830	296
297.	Lebensjahre von 4830 bis 4840	297
298.	Lebensjahre von 4840 bis 4850	298
299.	Lebensjahre von 4850 bis 4860	299
300.	Lebensjahre von 4860 bis 4870	300
301.	Lebensjahre von 4870 bis 4880	301
302.	Lebensjahre von 4880 bis 4890	302
303.	Lebensjahre von 4890 bis 4900	303
304.	Lebensjahre von 4900 bis 4910	304
305.	Lebensjah	

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	6
1.1.	Begriffsbestimmung	6
1.2.	Anatomische Vorbemerkungen	7
1.3.	Behandlung der Oberarmschaftfrakturen	9
1.4.	Komplikationen der Oberarmschaftbrüche	13
2.	Schrifttum	15
3.	Eigene statistische Angaben	29
3.1.	Allgemeiner Teil	29
3.1.1.	Krankengut	29
3.1.2.	Alter und Geschlecht der Patienten	30
3.1.3.	Berufe der Verletzten	32
3.1.4.	Unfallursachen, Entstehung und Arten der Oberarmschaftbrüche	33
3.1.5.	Sitz der Frakturen, Nervenläsionen	35
3.2.	Spezieller Teil	36
3.2.1.	FrISChe Brüche	36
3.2.1.1.	Konservativ behandelte Brüche	37
3.2.1.2.	Operativ behandelte Brüche	41
3.2.1.3.	Gegenüberstellung der konservativen und operativen Behandlungsergebnisse	48
3.2.2.	Brüche mit verzögerter Callusbildung, Pseudarthrosen	50

3.2.2.1.	Erstbehandlung	51
3.2.2.2.	Behandlung im UKM und Behandlungsergebnisse	53
3.2.2.2.1.	Konservative Behandlungsfälle	54
3.2.2.2.2.	Operative Behandlungsfälle	58
3.2.3.	Übungsbehandlungsfälle	61
4.	Zusammenfassung	68
5.	Literaturverzeichnis	72

1. Einleitung

Fortschreitende Industrialisierung, stark zunehmender Verkehr und Sport haben zu einem Ansteigen der Unfälle geführt. Wohl auch als Folge davon kam es in der Knochenbruchbehandlung zu einer rascheren Entwicklung der operativen und Erweiterung und Verbesserung der konservativen Methoden. Andererseits geht schon aus der Vielzahl der Angaben im Schrifttum hervor, daß es für die Oberarmschaftbrüche bis heute keine Behandlungsmethode gibt, die unwidersprochen Anerkennung und Anwendung gefunden hat.

In dieser Arbeit sollen die Ergebnisse der konservativen und operativen Behandlung von Oberarmschaftbrüchen verglichen werden, die in den Jahren von 1953 bis 1967 im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau (UKM) behandelt wurden.

1.1. Begriffsbestimmung

Die Brüche des Oberarmes kommen relativ häufig vor. Sie stehen in einer Statistik, die v. BRUNS (1898) aufgestellt

hat, mit 7 % an vierter Stelle aller Knochenbrüche. Nach einer Statistik von MÖRL (1956) stehen sie mit 9,3 % sogar an dritter Stelle.

Die Brüche des Oberarmes werden ihrem Sitz entsprechend unterteilt in: Brüche des Kopfes, des chirurgischen Halses, der Diaphyse, in suprakondyläre und perkondyläre Brüche. Ich beschränke mich in meiner Arbeit auf die Brüche des Oberarmschaftes, der Diaphyse.

Als Schaftbrüche des Humerus werden alle Brüche bezeichnet, die sich zwischen dem Ansatz des M. pectoralis major und dem Ursprungsgebiet des M. supinator longus, also in den mittleren zwei Vierteln, befinden (SCHNEIDER). Nach LINSEMAN (1934) machen die Oberarmschaftbrüche 15,1 % der Gesamtoberarmbrüche aus, nach HÜBNER (1948) sogar fast die Hälfte.

1.2. Anatomische Vorbemerkungen

Die Skelettgrundlage bildet der Humerusschaft, das Corpus humeri. Er ist proximal annähernd zylindrisch, distal dreiseitig. In der Mitte befindet sich auf der lateralen Seite

die Tuberositas deltoidea, die durch den Ansatz des Deltamuskels hervorgerufen wird. Distal und lateral von der Tuberositas deltoidea liegt der Sulcus nervi radialis, der als flache Furche von hinten gegen die laterale Seite zieht und in dem der Nervus radialis völlig ungepolstert dem Periost des Humerus unmittelbar anliegt, so daß er bei Brüchen des Knochens an dieser Stelle häufig mitverletzt wird. Auch bei Repositionsversuchen und vor allem bei der operativen Behandlung kann der Nerv verletzt werden. Später auftretende Nervenschädigungen durch Umklammerung der Nerven mit Kallus sind ebenfalls nicht selten.

Der Humeruskopf zeichnet sich durch eine relativ weite Markhöhle aus, der Schaft durch eine dünne Corticalis. Im distalen Sechstel verjüngt sich die Markhöhle sehr stark und ist im Bereich der Fossa olecrani zentral ganz verschwunden, um sich in den Corticalisträgern und Condylenspaltförmig fortzusetzen. Das Verhältnis der Markhöhlenlichtung in der oberen Schafthälfte zur Lichtung im unteren Drittel und die häufig S-förmige Krümmung des Markraumes erschweren nach Meinung vieler Autoren in vielen Fällen eine wirklich stabile Osteosynthese durch RUSH-Pins oder Marknagelung (M. ALLGÖWER), da ein die Höhle wirklich ausfüllender Nagel wegen seines großen Durchmessers den Humeruskopf zu stark beeinträchtigen würde. Die geringe

Festigkeit der Corticalis vermag auch der Verschraubung Schwierigkeiten in den Weg zu stellen.

Der Humerusschaft besitzt allseitig einen dicken Muskelmantel, liegt also an keiner Stelle unmittelbar unter der Haut und ist so der direkten Besichtigung entzogen. Auf der ulnaren Seite kann er aber in ganzer Ausdehnung abgetastet werden (RAUBER-KOPSCH). Beuge- und Streckmuskulatur sind deutlich voneinander abgegrenzt und bilden die Sulci bicipitales medialis et lateralis. Im Sulcus bicipitalis medialis verläuft der Gefäßnervenstrang, der zwischen den Ansätzen der Mm. latissimus dorsi, teres major und den proximalen Ursprüngen des M. brachialis in enge, aber durch Bindegewebe getrennte Berührung mit dem Humerusschaft kommt (SCHNEIDER) und bei Brüchen in dieser Gegend verletzt werden kann.

1.3. Behandlung der Oberarmschaftfrakturen

Für die Behandlung der Oberarmschaftfrakturen gibt es konservative und operative Methoden.

Konservative Verfahren:

Desaultverband, U-förmige Gipsschiene nach L. BÖHLER, Hängegips (hanging cast), Abduktionsverbände (Abduktions-

schienenverband oder Brust-Arm-Gips), Gabelschiene nach DEUCHER, Extensionsverband nach BARDENHEUER, Drahtextension.

Operative Verfahren:

KÜNTSCHER-Nagelung, RUSH-pinnung, Bündelnagelung nach HACKETHAL, Verschraubung mit Platten nach AO-Prinzip, Drahtumschlingung, Drahtnaht.

Die Befürworter der konservativen Behandlung von Oberarm-schaftbrüchen stellen als deren Vorteile heraus:

Keine Pseudarthrosen bei richtiger Reposition und Retention der Fragmente, keine iatrogenen Radialispareesen, keine Infektionen und Metallosen.

Von den Anhängern der operativen Behandlung werden als deren Vorzüge gegenübergestellt:

Heilung in anatomisch exakter Stellung, frühzeitiger mögliche Mobilisierung und Übungsbehandlung, wodurch Gelenkversteifungen und die Gefahren einer Spätharthrose vermindert werden und Vermeidung des unangenehmen und sperrigen Verbandes.

Entschiedener Vertreter der konservativen Therapie ist L. BÖHLER, der 1964 den Oberarmschaftbruch als den gutartig-

sten aller Schaftbrüche bezeichnete, der sich fast immer konservativ behandeln lasse. Er wies dabei nach, daß im Gegensatz zu vielen anderen Röhrenknochen, insbesondere der unteren Extremität, die anatomisch exakte Reposition der Humerusfraktur zur Erzielung eines guten funktionellen Spätergebnisses nicht unbedingt erforderlich ist und sogar Verschiebungen um volle Schaftbreite keine Rolle spielen. Lediglich Achsenverdrehungen und -knickungen über 15 Grad müßten beseitigt werden. Auch WILLENEGGER, ALLGÖWER, BÜRKLE DE LA CAMP u.v.a. sind der Meinung, daß der größte Teil der Frakturen am Oberarmschaft der konservativen Therapie vorbehalten sei. M. LANGE konnte 1959 bei einer Umfrage an 25 großen europäischen Kliniken feststellen, daß die Oberarmmarknagelung nur bei 1/3 häufig, bei 1/3 beschränkt Anwendung fand und von 1/3 völlig abgelehnt wurde.

Für die konservative Therapie empfehlen L. und J. BÖHLER zur Ruhigstellung heute hauptsächlich den U-Gips und den einfachen Desaultverband, während früher die Retention der Fragmente durch Thoraxabduktionsgips- bzw. -schiene erfolgte. Nach Meinung vieler Autoren hat dieses Verfahren auch heute noch nach wie vor seine Berechtigung, da damit die sicherste Ruhigstellung der Fragmente gewährleistet sei (BETZEL, SCHUMANN). Außerdem findet auch der

Hängegips - in neuerer Zeit durch den Hängeverband ergänzt - nach BLOUNT seine Anhänger (NITZSCHE, JENDRYSCHIK); er entspricht im Prinzip dem von CALDWELL schon 1933 angegebenen "hanging cast". Von der Behandlung der Oberarm-schaftbrüche mittels Drahtextension durch das Olecranon oder der Dauerzugbehandlung nach BARDENHEUER ist man weitgehend wieder abgekommen, da sie meist zu einer erheblichen Distraction der Fragmente führt und vermehrt Pseudarthrosen entstehen läßt.

Auf gute Ergebnisse der operativen Behandlung verweisen KÜNTSCHER, MAATZ, GELBKE, H. MÜLLER, BECK, HACKETHAL, KOSLOWSKI.

Heute werden als operative Verfahren die Bündelnagelung (HACKETHAL, BECK), die intramedulläre Fixation der Fraktur mittels RUSH-pin (GELBKE, BANDI, SPÄGLER, H. MÜLLER), die KÜNTSCHER-Nagelung mit Aufbohren der Markhöhle (KÜNTSCHER, MAATZ, MARWEGE) und in neuerer Zeit auch die Verschraubung oder Plattenverschraubung nach AO-Prinzip (M.E. MÜLLER-ALLGÖWER-WILLENEGGER, BANDI, LOB und PROBST) angewandt. Die früher angewandten Osteosyntheseverfahren wie Cerclagen, Fragmentverschraubungen, Drahtnähte und Anlegen LANE-scher Platten sind heute allgemein wieder verlassen worden.

1.4. Komplikationen der Oberarmschaftbrüche

Die häufigsten Komplikationen bei Oberarmschaftbrüchen sind: Radialisparese, verzögerte Callusbildung und Pseudarthrose. Arterienverletzungen kommen selten vor.

Die Radialisparese entsteht in den meisten Fällen unmittelbar durch den Unfall, wobei der Nerv gequetscht, gezerrt oder sogar durchtrennt wird. Die Häufigkeit der Radialislähmung bei Oberarmschaftbrüchen wird von den meisten Autoren auf 10 bis 15 % geschätzt. Sie tritt, bedingt durch die topographisch-anatomischen Verhältnisse, vorwiegend bei Frakturen im mittleren und unteren Schaftdrittel auf.

Über die Behandlung der primären Radialisschädigung bestehen unterschiedliche Meinungen, weil nicht sofort beurteilt werden kann, ob lediglich eine erholungsfähige Nervenverletzung vorliegt oder ob eine spontane Regeneration unmöglich ist (FUCHS). Viele sehen in der posttraumatischen Radialisparese eine absolute Indikation zur Operation (BANDI, VICK, RUEFF), während andere zunächst abwarten, ob eine spontane Rückbildung der Parese eintritt (L. BÖHLER, NITZSCHE, KARITZKY, MÖSENER, MÖRL).

Außer der primären Radialisparese kommt auch die postoperative Parese vor und die sekundäre als Spätschädigung infolge Ummauerung des Nerven durch Callus.

Die Erfolgsquote einer Nervennaht wird mit 75 % angegeben; mit dem Wiedereintreten der Nervenfunktion ist frühestens nach 7 bis 10 Monaten zu rechnen (VICK). Plastische Ersatzoperationen nach PERTHES bei Lähmungen des N. radialis sind dann angezeigt, wenn bei Freilegung des Nerven eine Wiederherstellung als aussichtslos bezeichnet werden muß oder wenn eine Nervennaht nach einem Jahr noch erfolglos geblieben ist.

Verzögerte Callusbildung und Pseudarthrose entstehen bei konservativer Behandlung durch unsachgemäße Reposition der Fragmente, durch übertriebene Zugbehandlung oder durch zu kurze Ruhigstellung (L. BÖHLER, MÖSENER, NITZSCHE u.a.). Bei operativer Behandlung sind es meistens technische Fehler, die zur Pseudarthrose führen, wie z.B. Verwendung eines zu langen Nagels und dadurch bedingtes Klaffen des Frakturspaltes, oder Bruch eines zu dünnen Nagels oder Pins oder ungenügende Stabilität durch die Nagelung. Auch Unterlassen des Aufbohrens der Markhöhle und fehlerhafte Plattenosteosynthese können eine Pseudarthrosenentstehung begünstigen.

Zur Behandlung der Pseudarthrose wird die KÜNTSCHER-Nagelung mit Aufbohren der Markhöhle, die Platten- und Druckplattenosteosynthese nach dem AO-Verfahren empfohlen. LANGE wendet die KÜNTSCHER-Nagelung mit gleichzeitiger Knochenspananlagerung bzw. die alleinige Transplantation eines Tibiaspanes an.

2. Schrifttum

Über die Behandlungsmethoden bei Oberarmschaftbrüchen und deren Ergebnisse besteht eine umfangreiche Literatur. Im Folgenden wird eine kurze Übersicht in der Reihenfolge des Erscheinungsjahres gegeben.

K. MEISSNER: (1940) Inaugural-Dissertation über 77 Oberarmschaftbrüche in den Jahren 1936 - 1938 in der Münchner Chirurgischen Universitätsklinik.

Behandlung: Konservativ.

Anatomische und funktionelle Ergebnisse bei den verschiedenen Behandlungsmethoden:

Behandl. Art	Zahl	Achsen- abwei- chung	Ver- kür- zung	Behinderung im		
				Ellbog. gelenk	Schult. gelenk	in der Ro- tation
Abduk.- Tho-Gips	36	3	7	2	2	4
Abdukt.- schiene	10	1	2	2	0	0
Extension	13	0	3	3	0	0
Ext. und Tho.Gips	7	0	0	2	1	0
Gipslagen	5	0	2	0	0	0

Behandlungsdauer: Im Durchschnitt 91 Tage.

GRIESSMANN und SCHÜTTEMEYER: (1947) Bericht über 180 Oberarmbrüche in der Kieler Klinik.

Behandlung: Marknagelung nach KÜNTSCHER.

Durchschnittlicher Krankenhausaufenthalt: 11 Tage.

Alle Brüche heilten knöchern aus. Bei Nachuntersuchung mit einer Ausnahme keinerlei Bewegungseinschränkung der benachbarten Gelenke oder Muskelatrophie.

HÄBLER: (1950) Ergebnisse von 147 Marknagelungen nach KÜNTSCHER bei Oberarmschaftbrüchen:

			Ergebnis			
		stat. Behandl.	AU	I	II	III
geschlossene Frakt.	131	78 Tage	112	128	2	1
offene Frakturen	16	58 Tage	131	15	0	1

Endergebnis:

- I = ohne Verkürzung, Verbiegung oder Gelenkbehinderung
- II = mit leichter Verkürz., Verbieg. oder Gelenkbehind.
- III = mit stärkerer Verkürz., Verbieg. oder Gelenkbehind.

H. APFELBACHER: (1951) Auswertung von 108 Oberarmschaftbrüchen, entstanden durch Arbeitsunfälle.

Behandlung: Konservativ = 105 (überwiegend Thoraxabduktions-
 schiene, selten Cramerschie-
 ne bzw. Gipshülse mit Exten-
 sion, Schienenverband mit
 Federzug)

Operativ = 3 (Marknagelung nach KÜNTSCHER)

Dauer der Wiederherstellung (knöcherne Heilung):

Bei Schrägbrüchen in 6 - 16 Wochen, bei Querbrüchen erheb-
 lich länger (bis zu 12 Monaten).

Ausheilung ohne Folgen: 48 mal = 44,4 %.

Bei 60 = 55,6 % Minderung der Erwerbsfähigkeit

10-20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	50 %	60 %	70 %	100 %
28	8	11	1	5	5	1	1	1

Komplikationen: 5 x Pseudarthrosen, 1 x Osteomyelitis,
3 x Radialis- und 1 x Ulnarisparese.

R. MAATZ: (1951) Ergebnisse von 94 Marknagelungen nach
KÜNTSCHER bei Oberarmbrüchen.

	geschlos.O'armbr.	offene O'armbr.
Alter der Patienten	8 - 86 Jahre	32 - 73 Jahre
Anzahl	84	6
Todesfälle	1 x wegen Neben- verletzungen	1 x wegen Zer- trümmerungsbruch mit Infektion
offene Nagelung	3 x	-
Infektion	11 x = 13,2 %	5 x
zusätzl. Abduktions- gips	15 x = 18,1 %	1 x
Knochenheilung:		
verzögert	5 x = 5,0 %	0 x
aufgehoben	2 x = 2,4 %	1 x
Sudeck	1 x	0 x
Gelenkschäden	1 x Schulterankyl.	0 x
Störungen am Nagel	0 x	0 x

	Geschlos. O'armbr.	Offene O'armbr.
Klinikaufenthalt	durchschnittl. 23 Tage	121,5 Tage
Behandl.dauer	106 Tage	205 Tage
MdE		
1. Halbjahr	37 Pat. 25 %	4 Pat. 30-50 %
Dauerrente	2 Pat. 60 %	0 Pat.

Bei 4 Spontanfrakturen 3 x nach Nagelung ungestörte Heilung. Bei 28 Patienten Nagelung wegen Pseudarthrose, dabei 36 Pseudarthrosenoperationen:

Behandlung	Zahl d. Fälle	Persist. Pseudarthr.
Nagel allein (4 infiziert)	7	6 (4)
Nagel und Span	4	3 (3)
Nagel und Draht	2	1 (1)
Nagel u. Außenzug	1	0
Nagel u. Feder	22	0

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Fälle an, welche ein zweites Mal und dann mit anderen Methoden, behandelt wurden und unter der betreffenden Rubrik wieder erscheinen.

H. MARWEGE: (1945 - 1952) Beobachtung von 112 Patienten mit Oberarmschaftbrüchen im Hafenkrankenhaus Hamburg.

Behandlung: Konservativ = 70

Operativ = 42 (mit KÜNTSCHER-Nagelung)

Ergebnisse:

genagelte frische Brüche: 40					
Bruchheilung nach Röntg.bild anat. Stellung mehr als 1 Rep.					
unter 3 Mon.	über 3 Mon.	Pseud.	ja	nein	
31	7	2	40	0	0
konservativ behandelte Querbrüche: 20					
Bruchheilung nach Röntg.bild anat. Stellung mehr als 1 Rep.					
unter 3 Mon.	über 3 Mon.	Pseud.	ja	nein	
13	6 (5 ?)	(1 ?)	13	6	13

H.D. RINGS: (1954) über 100 Oberarmschaftbrüche der Freiburger Chirurgischen Universitätsklinik.

Behandlung: Konservativ = 78

Operativ = 18

Konsolidationsdauer: Bei 50 % der Patienten bis zu 10 Wochen,
bei 50 % bis zu 4 - 9 Monaten.

Komplikationen: 1 x Pseudarthrosenentstehung, 1 x sekundäre Radialisparese nach Spanplastik.

Funktionelles Ergebnis:

Funktion	mit Achsenknick.	ohne Achsenknick.
o.B.	20	22
gestört	20	10
nicht beurteilbar		27
Pseudarthrose		1

Heilungsergebnisse bei 76 Patienten bei Nachuntersuchung:
 Ideal (funktionell und anatomisch restitutio ad integrum)
 = 16; funktionell o.B. = 26; lediglich Verminderung der
 groben Kraft = 6; Gelenkbeweglichkeit minimal eingeschränkt
 = 6; leicht eingeschränkt = 9; mäßig eingeschränkt = 4;
 stark eingeschränkt = 5; Osteomyelitis = 3; Pseudarthrose
 = 1.

A. KÄNDLER: (1955) Heilungsergebnisse von 51 Oberarmschaft-
 brüchen in der Zeit von 1946 - 1949 in der Landwirtschaft-
 lichen Berufsgenossenschaft von Schleswig-Holstein:
 Behandlung: Konservativ = 39 (hauptsächlich Abduktionsgips)
 Operativ = 12 (KÜNTSCHER-Nagelung).

Ergebnisse:

	kons. Behndl.	op. Behndl.
a) <u>geschlossene Frakturen</u>		
Dauer d. stat. Behandlung	32,8 Tage	73,5 Tage
Dauer der AU	82,5 Tage	163,0 Tage
b) <u>offene Frakturen</u>		
Dauer d. stat. Behandlung	93,7 Tage	171,0 Tage
Dauer der AU	172,7 Tage	241,0 Tage
a) MdE	2,8 %	6,6 %
b) MdE	0 %	16,6 %

H. MÜLLER: (1962) über 12 Oberarmschaftbrüche aus dem Krankenhaus Kronach.

Behandlung: Operativ mit RUSH-Pin

Ergebnisse: Alle Brüche heilten ohne Wundstörung, ohne Infektion oder postoperative Radialisparese knöchern aus, 10 mit ausgezeichneten funktionellen Ergebnissen.

L. BÖHLER: (1963) Von 307 frischen, geschlossenen Oberarmschaftbrüchen von 1946 - 1960 aus seiner Klinik wurden 100 Fälle von FRANK bearbeitet und 81 nachuntersucht.

Behandlung: Konservativ.

Ergebnisse: 87 in 5 - 8 Wochen knöcherne Heilung.

AU bei Nichtversicherten im Durchschnitt 11 Wochen, bei Versicherten 14 Wochen.

Nie Pseudarthrosenentstehung.

Behandlungsergebnisse bei den 81 Nachuntersuchten:

Beweglichkeit im Schultergelenk: 84 % frei ; 8,6 % Einschränkung in Endlagen; 7,4 % Hebung nur bis 120 - 140 Grad möglich.

Renten: Von 38 Betriebsunfällen bezogen 4 = 10 % Dauerrente von 10 - 20 %.

Bei den anderen 207 geschlossenen Oberarmschaftbrüchen, die in der Klinik von L. BÖHLER konservativ behandelt wurden, trat nie eine Infektion, Radialisparese oder Pseudarthrose auf.

In 3 anderen österreichischen Unfallkrankenhäusern wurden nach FRANK weitere 712 geschlossene Oberarmschaftbrüche konservativ behandelt. Bei diesen fand sich nur 2mal eine Pseudarthrose, nie eine Infektion.

H. MÖSENER: (1965) über 207 Oberarmschaftbrüche aus dem Arbeitsunfallkrankenhaus Salzburg.

Ergebnisse:

Frisch in Behandlung genommene Oberarmschaftbrüche: 159

	Zahl knöchern geheilt		Festig.- zeit in Tagen	Pseud- arthrose
Geschlossene Brüche	147	146	60,9	1
Offene Brüche	12	12	55,8	-
I. Kons.behand.Brüche	154	154	57,4	
Bruchform:				
Drehbrüche	80	80	55,7	
Biegungsbrüche	74	74	59,1	
aufeinander ges.	58	58	60,4	
nebeneinander ges.	16	16	54,3	
Gipsart:				
U-Schiene	95	95	56,3	
U-Schiene verläng.	41	41	56,8	
Brustarmgips	15	15	58,7	
Verschied. Gipse	3	3	79,8	
II. Sek.op.behand.Brüche	4	3	216,0	
III. Prim.op.beh. Brüche	1	1	82,0	
insgesamt	159	158 = 99,37 %	60,5	1 = 0,63 %

Veraltete in Behandlung genommene Oberarmschaftbrüche: 21

	Zahl knöchern geheilt		Festigungszeit in Tagen
kons.behand.Brüche	20	20	86,6
sek.op.behand.Brüche	1	1	256,0
Bruchform:			
Drehbrüche	8	8	83,1
Biegungsbrüche	13	13	101,8
insgesamt:	21	21	94,7

Lähmung des N. radialis bei den 159 Brüchen 15mal. In 5 Fällen, bei denen es sich um eine Durchtrennung des Nerven handelte, konnte trotz exakter Naht und Verlagerung des Nerven keine Wiedererlangung der Funktion erreicht werden.

L. NITZSCHE: (1966) über 64 Oberarmschaftbrüche, von denen 40 nachuntersucht werden konnten.

Behandlung: Konservativ = 60 (mit U-Schiene von L. BÖHLER

Operativ = 4

Ergebnisse: AU = 13,1 Wochen, Klinikaufenthalt im Durchschnitt 19 Tage.

Bei den 40 nachuntersuchten Frakturen: 18 Querbrüche, 14 Spiralbrüche, 7 Biegungsbrüche und 1 offene Trümmerfraktur. Die Spiralbrüche bildeten rascher und sicherer Callus als

die Querbrüche, alle aber waren nach 6 - 9 Wochen fest.

Folgende Ergebnisse: Sehr gut 30 x, befriedigend 7 x,

schlecht 3 x (1 x starke Bewegungs-
einschränkung im Schultergelenk, 2 x

Pseudarthrose nach konserv. Behandlung)

J. VICK und S. KELLERMANN: (1967) über 116 Oberarmschaft-
brüche aus den Jahren 1956 - 1965 an der Chirurgischen Klinik
der Medizinischen Akademie Erfurt.

Behandlung: Operativ = 52; konservativ = 64

operativ	= 52 konservativ	= 64
KÜNTSCHER-Nagelung	31 Abduktionsschiene	19
Cerclage	7 Thoraxabdukt.Gips	11
KÜNTSCHER-Nag.u.Cerclage	5 Desault	15
Perlonbolz.u.Cerclage	1 Gipsschienen	10
Pnemisterspan	2 Verticale Extension	8
Multiple Osteosynthese- verfahren	3 Hanging Cast	1
RUSH-Pin	3	

Nachuntersuchungsergebnisse und Anzahl der Komplikationen
nach konservativer und operativer Behandlung:

	Behandlungsmethode	
	operativ	konservativ
Zahl der Patienten	52	64
Davon nachuntersucht	35	45
Verzögerte Callusbildung	4	2
Pseudarthrose	4	0
Infektion	3	0
Iatrogene Radialisparese	1	0
Behandlungsergebnisse:		
sehr gut	7	9
gut	21	25
ausreichend	4	9
schlecht	3	2
Dauer der Klinikbehandlung	22 Tage	26 Tage
Dauer der AU	16 Wochen	18 Wochen
Berufsumschulung	4	3

L. RUEFF und H. PEIZL: (1967) Behandlungsergebnisse von 102 Patienten mit Oberarmschaftfraktur in der Zeit von 1959 - 1965 an der Chirurgischen Universitätsklinik in München: 99 geschlossene und 3 offene Frakturen. Bei 5 Patienten primäre Radialisparese.

Behandlung: Operativ = 64 (dabei 5 in auswärtigem Haus)

Konservativ = 38

Ergebnisse nach operativer Behandlung:

Methode	Zahl d. hier op. Fälle	Radialisparese (nach Op. aufge- treten		Pseud- arthro- se	Verzög. Callus- bildung
		vorüb. gehend	nach 1 Jahr noch vorhanden.		
RUSH-Pinnung	16	4	-	-	1
RUSH-Pinnung und zusätzl. Cerclage	26	2	1	1	1
KÜNTSCHER-Nagelung	4	-	1	1	-
AO-Platte od. Ver- schraubung	9	3	-	-	-
Cerclage	4	-	1	1	-
	59	9	3	3	2

Ergebnisse nach konservativer Behandlung:

Methode	Zahl d. Fälle	Radialisparese (vorübergehend)	Pseud- arthro- se	Verzög. Callus- bildung
Abduktionsgips bzw. -schiene, U- Schiene, Desault	20	1	1	-
Hängeverband	18	-	-	-

A. LOB und J. PROBST: (1966) über 126 Oberarmschaftbrüche.

22 offene, 102 geschlossene Frakturen. Der konservativen Behandlung wurde im allgemeinen gegenüber der operativen der Vorzug gegeben. Bei der konservativen Behandlung ent-

standen Pseudarthrosen durch Distraction der Fragmente in 8 %. Unter 41 Oberarmpseudarthrosen kamen 22 Schaftpseudarthrosen vor.

3. Eigene statistische Angaben

3.1. Allgemeiner Teil

Meine Untersuchung bezieht sich auf 178 Verletzte mit Oberarmschaftbrüchen im UKM aus der Zeit vom 6. Februar 1953 bis Ende Dezember 1967.

Zur Auswertung der Fälle standen mir an Akten zur Verfügung: Die Krankengeschichten mit Durchgangsarzt- und Behandlungsberichten, Röntgenbilder, Entlassungs- und Nachuntersuchungsgutachten.

3.1.1. Krankengut

Bei der Mehrzahl der Kranken, die im UKM behandelt wurden, lagen Arbeitsunfälle vor.

Bei den meisten Patienten war die Erstversorgung schon in einem auswärtigen Krankenhaus erfolgt; sie wurden erst Wo-

chen, Monate oder manchmal sogar Jahre nach dem Unfall wegen schwerer Komplikationen zur Weiter- oder zur Übungsbehandlung in das UKM überwiesen.

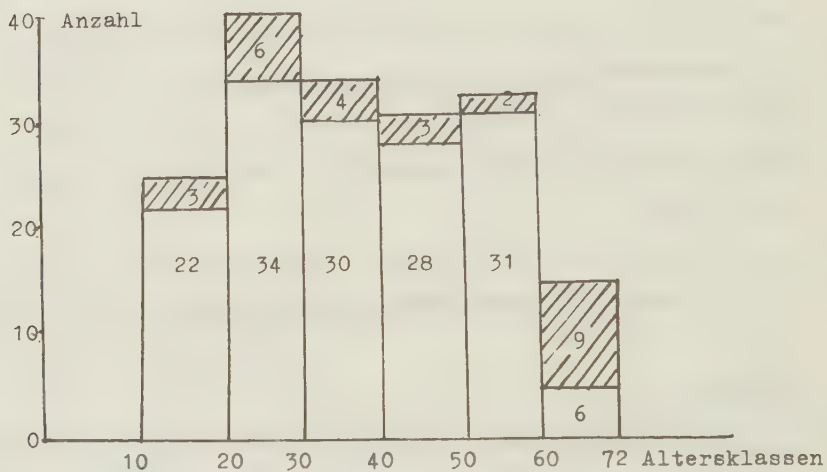
Nur bei 57 (= 32 %) der 178 Patienten bestand eine isolierte Oberarmschaftfraktur; 121 Patienten wiesen z.T. sehr schwere Nebenverletzungen auf. Bei 79 dieser Verletzten wurde die Höhe der Unfallrente durch die Nebenverletzungen mitbestimmt.

3.1.2. Alter und Geschlecht der Patienten

Tabelle 1

Jahre	Männer	Frauen
14 - 20	22 = 12,4 %	3 = 1,7 %
21 - 30	34 = 19,1 %	6 = 3,4 %
31 - 40	30 = 16,8 %	4 = 2,2 %
41 - 50	28 = 15,7 %	3 = 1,7 %
51 - 60	31 = 17,4 %	2 = 1,1 %
61 - 72	6 = 3,4 %	9 = 5,1 %
	151 = 84,8 %	27 = 15,2 %

Graphisch dargestellt ergibt sich folgende Verteilung:



Da, abgesehen von einigen Selbstzahlern, fast ausschließlich Arbeitsunfallverletzte im UKM behandelt wurden, sind Kinder und alte Menschen im Krankengut kaum einbegriffen.

3.1.3. Berufe der Verletzten

Bei 155 Verletzten lagen Arbeitsunfälle vor = 87,0 %

Davon verunglückten 92 Patienten direkt an
ihrem Arbeitsplatz = 59,3 %

13 während der eigentlichen Arbeitszeit = 8,4 %

50 Patienten auf dem Weg von oder zur Arbeit = 32,3 %

Bei den restlichen 23 Unfällen = 13,0 %

handelte es sich entweder um Hausfrauen oder Schüler oder
um Unfälle, die sich außerhalb der Arbeitszeit ereigneten,
wobei hier die Verkehrsunfälle mit 17 Patienten an der
Spitze standen.

Die am Arbeitsplatz Verletzten gaben folgende Berufe an:

Handwerker und Facharbeiter ohne Baufach-
arbeiter (Pergamentierer, Dreher, Monteur,
Schlosser, Mechaniker usw.) 34 = 37,0 %

Baufacharbeiter (Maurer, Dachdecker,
Zimmerer usw.) 7 = 7,6 %

Angelernte und Hilfsarbeiter (Bau-,
Straßen-, Flurarbeiter, landwirt-
schaftlich Beschäftigte usw.) 27 = 29,3 %

Maschinenfahrer (Kraftfahrer, Lokführer,
Baggerführer usw.) 12 = 13,1 %

<u>Angestellte</u> (Geschäftsführer, Vertreter usw.)	6 = 6,5 %
--	-----------

<u>Beamte</u> (Polizeimeister)	1 = 1,1 %
--------------------------------	-----------

<u>Freie Berufe</u> (Landwirt, Tierarzt, Bauingenieur, Kaufmann usw.)	5 = 5,4 %
---	-----------

Insgesamt:	92 = 100 %
------------	------------

3.1.4. Unfallursachen, Entstehung und Arten der Ober- armschaftsbrüche

<u>Verkehrsunfälle</u>	87 = 49,0 %
------------------------	-------------

mit Moped, Motorrad, Roller	34
-----------------------------	----

mit Auto	30
----------	----

zu Fuß	12
--------	----

mit öffentl. Verkehrsmitteln	6
------------------------------	---

mit Fahrrad	5
-------------	---

<u>Sturz</u>	34 = 19,1 %
--------------	-------------

zu ebener Erde	14
----------------	----

aus mittlerer Höhe (0,5 - 3 m)	12
--------------------------------	----

aus großer Höhe (3 - 10 m)	8
----------------------------	---

<u>Maschinenverletzungen</u>	31 = 17,4 %
------------------------------	-------------

<u>Schlag</u> durch schwere Gewichte, Anprall	16 = 9,0 %
---	------------

<u>Sonstige Ursachen</u>	10 = 5,5 %
--------------------------	------------

Insgesamt:	178 = 100 %
------------	-------------

Wir fanden bei unseren Patienten am häufigsten die durch direkte Gewalteinwirkung entstandenen Frakturen (durch Schlag, Stoß, Überfahrenwerden), nämlich die Querfrakturen oder kurzen Schrägbrüche, oft mit Aussprengung eines Bieungskeiles, in 94 Fällen = 52,7 %.

Die langen Schrägfrakturen, meistens entstanden durch eine mittelbar eingreifende Gewalt (z.B. Sturz) fanden wir in 44 Fällen = 24,8 %.

Die Trümmer-, Splitter- und Stückfrakturen bei schwerer direkter Gewalteinwirkung infolge Quetschungen in Maschinen, Verschüttung durch Steinmassen, Autounfällen, zählten wir in 29 Fällen = 16,3 %.

Spiralfrakturen, die durch die gewaltsame Drehung eines an seinem einen Ende festgehaltenen Röhrenknochen entstehen (z.B. durch den Treibriemen einer Maschine (E. LEXER), fanden wir nur in 9 Fällen = 5,1 %.

Zweimal = 1,1 % lag eine eingekeilte Fraktur bei älteren Patienten vor, die auf den ausgestreckten Arm gefallen waren. Eine pathologische Fraktur war bei unserem Krankengut nicht vertreten.

In unserem Material zählten wir 148 (= 83,1 %) geschlossene und 30 (= 16,9 %) offene Brüche (dabei allein 8 durch Maschinenverletzungen).

Der linke Arm war 90mal, der rechte 80mal betroffen.

3.1.5. Sitz der Frakturen, Nervenläsionen

Bei unseren Fällen fanden wir die Frakturlinie:

im oberen Drittel	26 = 16,4 %
im Übergang vom oberen zum mittleren Drittel	7 = 3,9 %
im mittleren Drittel	96 = 53,9 %
im Übergang vom mittleren zum unteren Drittel	19 = 10,7 %
im unteren Drittel	27 = 15,2 %
Stück- bzw. Splitterfrakturen des ganzen Schaftes	3 = 1,7 %

Nervenverletzungen:

45x primäre Radialisparese, dabei 4x gleichzeitig Ulnarisschädigung.

14x Armplexusparese, dabei 3x vorwiegend Radialisschädigung.

1x Ulnarisschädigung allein.

Postoperativ oder während der Knochenneubildung 13x Schädigung des N. radialis, 2x Schädigung des N. ulnaris.

In der Literatur wird die Häufigkeit der Radialisverletzung bei Oberarmschaftbrüchen allgemein mit 10 - 15 % angegeben. Wir fanden sie bei unserem Krankengut bei 61 Patienten = 34,3 % (bedingt durch Auslese des Krankengutes).

Bei den 19 Frakturen am Übergang vom mittleren zum unteren Drittel hatten wir 13x eine Radialisschädigung = 68,3 %. Bei den 27 Frakturen im unteren Drittel fanden wir 15 x eine Radialisschädigung = 55,4 %. Bei den 96 Brüchen im mittleren Drittel sahen wir 33x eine Radialisschädigung = 32,3 %. Bei den 7 Brüchen am Übergang vom oberen zum mittleren Drittel hatten wir 1 mal, bei den 26 Brüchen im oberen Drittel nie eine Radialisschädigung.

3.2. Spezieller Teil

3.2.1. Frische Brüche

Zu den "frischen Brüchen" rechne ich 22 Patienten, bei denen zwischen Unfall und Aufnahme im UKM keine längere Zeit als 3 Wochen lag.

13 Patienten wurden am Tag des Unfalls aufgenommen; 3 Patienten bis spätestens zum 4. Tag danach. 6 Patienten wurden zwischen dem 9. und 20. Tag nach ihrem Unfall nach auswärtiger Erstversorgung wegen Komplikationen in das UKM eingewiesen. Bei allen anderen Verletzten verging wesentlich längere Zeit vom Unfalltag bis zur Aufnahme im UKM.

6 Patienten wurden konservativ, 16 operativ behandelt.

3.2.1.1. Konservativ behandelte Brüche

Ausschließlich geschlossene Frakturen.

Bruchform und -sitz: 2 x Querfraktur im mittleren Drittel,
2 x Trümmerfraktur im oberen bzw.
mittleren Drittel,
1 x lange Schrägfraktur im oberen
Drittel,
1 x Spiralfraktur an der unteren Drittelgrenze.

1 Patient starb am 10. Tag nach der Aufnahme im UKM an den Folgen anderer schwerer Verletzungen. Er wird bei der folgenden Auswertung nicht mehr berücksichtigt.

Behandlung:

1 x Desaultverband,
1 x Abduktionsschiene bzw. später Abduktionsgipsverband,
1 x Drahtextension durch Olecranon in Abduktionsstellung,
2 x U-förmige Gipslonguette (dabei mußte hier in einem Fall die Gipslonguette wegen starker Achsenknickung und Verkürzung der Fraktur entfernt und Drahtextension durchgeführt werden).

Übungsbehandlung:

Auf die Übungsbehandlung wurde im UKM bei allen Patienten, unabhängig von der Art der Erstbehandlung, besonders großer Wert gelegt. Sie setzte grundsätzlich am 1. Tag nach dem Unfall ein, bzw. sobald es der Allgemeinzustand des Patienten erlaubte: Anfangs aktive und ggf. passive Bewegungsübungen für alle nicht im Verband fixierten Gelenke. Nach Abnahme des ruhigstellenden Verbandes vorsichtige Bewegungsübungen auch für die anderen Gelenke. Die Behandlung wurde unterstützt mit Moorpackungen, Massagen, Nemectrodyn, Gymnastik in der Armgruppe, bei Nervenschädigungen durch galvanisches Elektrisieren.

Behandlungsergebnisse:

4 Brüche heilten knöchern in guter Stellung aus, nur 1 x

(bei Behandlung mit Desaultverband) kam es zu einer Achsenknickung von 20 Grad und Verschiebung um volle Schaftbreite. Das genaue anatomische und funktionelle Ergebnis sowie das Gesamtergebnis ist aus Tabelle 2 zu ersehen (S. 40). Bei Entlassung war die Funktion in allen Fällen noch eingeschränkt, die grobe Kraft mäßig bis stark herabgesetzt, es fand sich ein leichter bis mäßig starker Muskelschwund der Arm- und Schultermuskulatur.

Die Dauer der Ruhigstellung, der stationären Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit (AU) sowie die MdE bei Entlassung, nach 1 Jahr und nach 2 Jahren zeigen im Einzelfall Tabelle 2, im Durchschnitt Tabelle 3 und Tabelle 4.

Tabelle 3

	Ruhig- stellung	stat. Be- handlung	AU
kürzeste Zeit	4 Wochen	7 Wochen	12 Wochen
längste Zeit	19 Wochen	20 Wochen	27 Wochen
Durchschnitt:	8,4 Wochen	13,8 Wochen	19 Wochen

Tabelle 2: Konservativ behandelte Brüche

Nummer	1	2	3	4	5
Alter	20	31	71	54	18
Nebenverletzung	+++	ø	ø	++	ø
Dauer der Ruhigstellung in Wochen	6	19	4	6	7
Radialisschädigung	ø	ø	ø	ø	ø
Plexusparese	(++)	ø	ø	ø	ø
Bewegungseinschränkung bei Entlassung im					
Schultergelenk	(++)	+++	++	+	ø
Ellbogengelenk	ø	++	ø	ø	++
Handgelenk	ø	ø	ø	ø	ø
Achsenknickung	ø	+	++	ø	ø
Behandlungsergebnis	(3)	4	3	2	2 - 3
Dauer der UKM-Behand- lung in Wochen	(10)	17	7	20	11
Dauer der AU in Wochen	(14)	freier Beruf	16	21	12
MdE in %					
bei Entlassung	(5)	freier Beruf	30	30	40
nach 1 Jahr	?		20	20	0
nach 2 Jahren	?		20	0	0

Zeichenerklärung zu Tabelle 2:

Nebenverletzung: ø = keine, + = unbedeutende, ++ = schwere, +++ = schwere am gleichen Arm; Radialisschädigung: ø = keine, + = vorübergehende, ++ = bei Entlassung noch vorhanden; Plexusparese: ø = keine, + = vorübergehende, ++ = bei Entlassung noch vorhanden; Bewegungseinschränkung: ø = keine, (+) = endgradige, ++ = mäßige, + = leichte, +++ = schwere; Behandlungsergebnis: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = schlecht.

leichte BE: Bewegungsausmaß gegenüber der gesunden Seite bis höchstens 1/4 eingeschränkt

mäßige BE: Bewegungsausmaß gegenüber der gesunden Seite von 1/4 bis 1/2 eingeschränkt

starke BE: Bewegungsausmaß gegenüber der gesunden Seite mehr als 1/2 eingeschränkt

Da die meisten Patienten, die im UKM behandelt wurden, aus der weiteren Umgebung kamen und daher nicht ambulant behandelt werden konnten, war eine längere stationäre Behandlung notwendig.

Tabelle 4:

Minderung der Erwerbsfähigkeit im Durchschnitt

bei Entlassung	33,3 %
1 Jahr nach dem Unfall	13,3 %
2 Jahre nach dem Unfall	6,6 %

In Tabelle 4 wurden nur 3 Patienten berücksichtigt, da 1 Patient (Selbstzahler) keine Rente bezog und ein anderer wegen schwerer Nebenverletzungen nicht berücksichtigt werden konnte.

3.2.1.2. Operativ behandelte Brüche

12 geschlossene, 4 offene Frakturen.

Bruchform und -sitz: Siehe Tabelle 5 !

Tabelle 5:

Bruchart	oberes Drittel	obere Drittel- grenze	mittl. Drittel	untere Drittel- grenze	unteres Drittel	Summe
Querbruch	-	-	7	1	1	9
Schrägbruch	-	1	-	-	3	4
Spiralbruch	-	-	2	-	-	2
Splitter- bruch	1	-	-	-	-	1
Insgesamt:	1	1	9	1	4	16

Die meisten Brüche waren quer gebrochen, das mittlere Drittel war gegenüber den anderen bevorzugt.

Behandlung:

7 x Marknagelung nach KÜNTSCHER

2 x Marknagelung nach HERZOG

1 x RUSH-Pinnung

1 x Drahtnaht der Bruchstücke

1 x Plattenverschraubung nach dem AO-Verfahren.

Die KÜNTSCHER-Nagelung wurde immer von cranial her, 4 x offen, 3 x geschlossen, durchgeführt. 2 x war der offenen Nagelung der Versuch einer geschlossenen vorausgegangen.

Die HERZOG-Nagelung wurde in beiden Fällen von der Fossa olecrani ausgeführt, 1x geschlossen, 1x offen.

Die RUSH-Pinnung erfolgte in allen 5 Fällen vom Oberarmkopf aus, 4x offen, 1x geschlossen. 3x mußte zusätzlich ein großes abgesprengtes Knochenstück durch Drahtumschlingung angelegt werden.

Die Drahtnaht wurde bei einer offenen Schrägfraktur im unteren Drittel 24 Tage nach dem Unfall vorgenommen, nachdem die konservative Behandlung (Drahtextension und mehrmalige Repositionen) keinen Erfolg gebracht hatte.

Die Plattenverschraubung nach dem AO-Verfahren wurde mit einer 6-Loch-Platte (Zuggurtungsplatte) durchgeführt.

Operationsindikationen:

Schlechte Lage der Bruchstücke trotz ein- oder mehrmaliger konservativer Einrichtungsversuche	11 mal
Schlechte Aussicht auf konservative Behandlung	8 mal
Plexusparese	2 mal
Primäre Radialisparese	5 mal
Gefahr der Radialisschädigung bei konservativer Reposition	1 mal
Schwere Nebenverletzungen am gleichen Arm	2 mal

Bei einigen Fällen lagen mehrere Indikationen zur Operation gleichzeitig vor.

Behandlungsergebnisse:

9 Brüche heilten knöchern in guter Stellung aus; bei einem Patienten ist das Behandlungsergebnis nicht bekannt, da er vorzeitig entlassen wurde. Bei 6 der 16 operativ behandelten Patienten kam es zu verzögerter Callusbildung; bei Entlassung aus dem UKM war die Fraktur bei 5 der 6 Patienten klinisch und röntgenologisch noch nicht fest durchbaut. 3 dieser 5 Patienten kamen später mit ausgebildeter Pseudarthrose erneut zur Behandlung in das UKM.

Das genaue funktionelle und anatomische Ergebnis sowie das Gesamtergebnis der 16 Verletzten bei Entlassung aus dem UKM zeigt Tabelle 6 (siehe Seite 45 und 46).

Bei allen 16 operativ behandelten Patienten war, wie bei den konservativ behandelten, die grobe Kraft mäßig bis stark herabgesetzt, es fand sich ebenfalls ein leichter, mäßiger bis starker Muskelschwund.

1 mal kam es bei einer offenen Fraktur (Verletzung durch ein Tragseil) postoperativ zu einer Osteomyelitis.

Tabelle 6: Operativ behandelte Brüche

Numer	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Alter	43	43	29	62	26	20	29	39	62	60	34	27	22	22	70	43
Nebenverletzung	∅	∅	+	∅	∅	+	+	+	+++	∅	++	+	+++	+	∅	∅
Radiallisschädigung primäre	∅	∅	∅	∅	∅	∅	++	∅	++	∅	+	+	++	∅	+(?)	+
iatrogene	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
Plexusparese	∅	++	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	++	∅	∅	∅
Verzög. Callusbildung	++	+	∅	∅	∅	∅	+	++	+	∅	++	∅	∅	∅	?	∅
Pseudarthrose	∅	+	∅	∅	∅	∅	∅	+	∅	∅	+	∅	∅	∅	?	∅
Dauer der Ruhigstellung in Wochen	29	5	12	4	6	11	?	14	0	0	7	7	29	13	?	5
BE bei Entlassung im Schultergelenk	+	++	+	+++	++	+	+++	+++	+++	+++	?	++	(+++)	∅	früh-	++
im Ellbogengelenk	++	∅	++	++	+	(+)	++	++	+	∅	?	+	(+++)	++	zeitig	+
im Handgelenk	(+)	∅	(+)	∅	∅	∅	++	∅	(+++)	∅	?	∅	(+++)	∅	Entl.	+
Behandlungsergebnis	3	3	2	3	3	1-2	4-5	3	(4-5)	2	4-5	2	(5)	2	?	3

Fortsetzung Tabelle 6: Operativ behandelte Brüche

Nummer	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Dauer der UKM-Behandlung in Wochen	49	14	18	15	19	14	53	8	(22)	10	(31)	21	(32)	8	(5)	28
Dauer der AU in Wochen	50	15	24	15	20	21	54	68	(56)	11	-	24	(35)	9	?	44
MdE	30	40	30	50	Selbst-	0	60	30	(60)	30	Selbst-		(75)	60	Selbst-	30
bei Entlassung	30	40	30	30	zahler	0	100	100	(100)	20	zahler		(75)	40	zahler	30
nach 1 Jahr	30	40	20	20		0	40	30	(50)	?			(75)	0		20
nach 2 Jahren	ø	ø	0	ø		0	ø	ø	ø	?			ø	0		ø
spätere Änderung																

Zeichenerklärung zu Tabelle 6:

Nebenverletzung: ø = keine, + = unbedeutende, ++ = schwere, +++ = schwere am gleichen Arm
Radialisschädigung: ø = keine, + = vorübergehende, ++ = bei Entlassung noch vorhanden
Plexusparese: ø = keine, + = vorübergehende, ++ = bei Entlassung noch vorhanden
Verzögerte Callusbildung: ø = keine, + = verzögert, ++ = stark verzögert
Pseudarthrosen: ø = keine, + = vorhanden
BE = Bewegungseinschränkung: ø = keine, (+) = endgradige, ++ = leichte, (+++) = mäßige, +++ = schwere
Behandlungsergebnis: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend, 4 = ausreichend, 5 = schlecht

Eine iatrogene Radialisparese trat nie auf. Die primäre Radialislähmung, die bei 7 der 16 Patienten vorlag, konnte 2 mal durch Befreiung des Nerven aus Callusmassen und anschließender elektrisierender Behandlung vollständig, 1 mal nur durch Elektrisieren weitgehend gebessert werden. Bei 2 Patienten bestand auch bei Entlassung noch ein kompletter Ausfall trotz intensiver Übungsbehandlung, bei 1 anderen trotz Naht des vollständig durchtrennten Nerven.

Die Dauer der stationären Behandlung, der Arbeitsunfähigkeit und der Rentenverlauf sind im Einzelfall aus Tabelle 6 zu ersehen, im Durchschnitt aus Tabelle 7 und 8.

Tabelle 7:

	Ruhig- stellung	stat. Be- handlung	AU
kürzeste Zeit	0 Wochen	8 Wochen	9 Wochen
längste Zeit	29 Wochen	53 Wochen	68 Wochen
Durchschnitt:	10,1 Wochen	21,4 Wochen	29,6 Wochen

Bei dieser Tabelle sind 2 Patienten nicht berücksichtigt bei der durchschnittlichen Dauer der Ruhigstellung, da diese nicht bekannt ist; bei der durchschnittlichen Dauer der stationären Behandlung und Arbeitsunfähigkeit sind 4 Patien-

ten nicht berücksichtigt, da bei 3 Patienten die Dauer der stationären Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit durch schwere Nebenverletzungen bestimmt wurde und 1 vorzeitig entlassen wurde.

Tabelle 8:

Minderung der Erwerbsfähigkeit im Durchschnitt

Bei Entlassung	36,0 %
1 Jahr nach dem Unfall	42,0 %
2 Jahre nach dem Unfall	22,2 %

In dieser Tabelle sind 6 Patienten nicht berücksichtigt, da 4 Patienten Selbstzahler waren und bei 2 das Ergebnis durch schwere Nebenverletzungen nicht verwertbar ist.

3.2.1.3. Gegenüberstellung der konservativen und
operativen Behandlungsergebnisse

Tabelle 9 siehe Seite 49 !

Tabelle 9:

	Behandlungsmethoden	
	operativ	konservativ
Zahl der Patienten	16	5
Davon wegen schwerer Nebenver- letzung oder weil nicht bekannt, hier nicht berücksichtigt	3	1
Verzögerte Callusbildung	6	0
Pseudarthrose	3	0
Infektion	1	0
Behandlungsergebnisse:		
sehr gut	1	0
gut	4	2
befriedigend	6	1
ausreichend	2	1
schlecht	0	0
Dauer der Klinikbehandlung	21,4 Wo.	13,75 Wo.
Dauer der AU	29,6 Wo.	19,0 Wo.
MdE:		
Bei Entlassung	36,0 %	33,3 %
1 Jahr nach dem Unfall	42,0 %	13,3 %
2 Jahre nach dem Unfall	22,2 %	6,6 %

Die kürzeste Zeit der Klinikbehandlung hatte ein konservativ behandelter Patient mit 7 Wochen, während bei der operativen Behandlung 8 Wochen als kürzeste Zeit angegeben ist. Dagegen hatte die kürzeste Zeit der Arbeitsunfähigkeit ein

operativ behandelter Patient mit 9 Wochen; bei der konservativen Behandlung dauerte die kürzeste Zeit der Arbeitsunfähigkeit 12 Wochen. Im Durchschnitt war aber sowohl die Dauer der stationären Behandlung als auch die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei den operativ behandelten Fällen wesentlich länger als bei den konservativ behandelten. Auch die durchschnittliche MdE bei Entlassung, 1 Jahr und 2 Jahre nach dem Unfall lag bei den operativ behandelten Fällen höher als bei den konservativ behandelten.

Diese Ergebnisse sind jedoch dahingehend kritisch zu bewerten, daß der operativen Behandlung vor allem jene Fälle zugeführt wurden, bei denen durch konservative Maßnahmen keine befriedigende Frakturstellung zu erwarten oder erreicht worden war, oder bei denen Nervenverletzungen die Indikation zur Operation gaben. So waren sie also von vorneherein prognostisch ungünstiger.

3.2.2. Brüche mit verzögerter Callusbildung, Pseudarthrosen

47 Patienten kamen wegen verzögerter Callusbildung und drohender Pseudarthrose oder wegen ausgebildeter Pseudarthrose in das UKM.

39 geschlossene, 9 offene Frakturen.

Bruchform:

26 x Querfraktur, 9 x Trümmerfraktur, 8 x Schrägfraktur,
4 x Spiralfraktur.

Eine Pseudarthrose kommt an ehesten nach Querfrakturen vor, da bei diesen die Gefahr der Distraction der Fragmente am größten ist. Am geringsten ist die Gefahr einer Pseudarthrose nach Spiralfrakturen.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 42,4 Jahre, der jüngste Patient war 19, der älteste 72 Jahre alt.

Die Patienten kamen im Durchschnitt 44,2 Wochen nach dem Unfall in das UKM.

3.2.2.1. Erstbehandlung

Von den 47 Patienten, die wegen verzögerter Callusbildung oder wegen Pseudarthrose im UKM aufgenommen wurden, waren 22 primär konservativ und 25 primär operativ versorgt worden. Tabelle 10 gibt Aufschluß über die Art der Erstbehandlung.

Tabelle 10

konservativ	Anzahl d. Fälle	operativ	Anzahl d. Fälle
Drahtext. u. Thorax- Abd. GV. od. Schiene	9	KÜNTSCHER-Nagel.	8
Thorax-Abd. GV od. S.	6	RUSH-Pinnung	5
Oberarm-GV. u. Abd. S.	2	Cerclage	5
Oberarm-Gipsverb.	1	RUSH-P. u. Cercl.	5
Stucka-Gipsverb.	1	KÜNTSCHER-Nag. u. Cerclage	1
BÖHLERSche U-S.	1	KÜNTSCHER-Nagel. u. Kirschn. Drähte	1
Gipsart nicht bekannt	2		
Insgesamt:	22	Insgesamt:	25

Bei konservativer Behandlung entstand verzögerte Callusbildung und Pseudarthrose am häufigsten nach Drahtextension mit vertikaler Extension (zu starke Distraction der Fragmente !). Auch der Thoraxabduktionsgips garantiert keine exakte Ruhigstellung, die Fragmente dislozieren leicht. Bei der operativen Behandlung entstand die Pseudarthrose am häufigsten nach KÜNTSCHER-Nagelung, aber auch oft nach RUSH-Pinnung und Cerclage.

Bei 6 der 22 primär konservativ und bei 6 der 25 primär operativ behandelten Patienten war schon vor der Aufnahme im UKM vergeblich versucht worden, eine Beseitigung der

Pseudarthrose auf operativem Weg zu erreichen. Bei einigen dieser Patienten waren bereits mehrere Operationen vorausgegangen.

Bei 3 der 47 Patienten war es nach Abnahme des Gipsverbandes bei der Nachbehandlung zum Bruch des Marknagels bzw. des zentral liegenden Knochenbolzens gekommen; bei weiteren 2 Patienten war durch erneuten Sturz eine Refraktur aufgetreten.

13 der 47 Patienten wiesen eine primäre Radilisschädigung auf, die auch noch bei der Aufnahme im UKM bestand. Bei 1 der 13 Patienten war vor der Aufnahme im UKM eine Perthesplastik mit Erfolg durchgeführt worden. Bei 5 der übrigen 34 Patienten war es vor der Aufnahme im UKM zu einer iatrogenen Radialisparese durch operative Behandlung gekommen.

3.2.2.2. Behandlung im UKM und Behandlungsergebnisse

3 Patienten wurden ohne Behandlung kurze Zeit nach der Aufnahme im UKM wieder entlassen; 2 von ihnen weigerten sich, die vorgeschlagene Operation durchführen zu lassen, 1 kam nur zur Begutachtung in das UKM. Diese 3 Patienten werden im Folgenden nicht mehr aufgeführt.

Von den übrigen 44 Patienten, die wegen verzögerter Callusbildung oder Pseudarthrose in das UKM eingewiesen wurden, wurden 15 konservativ und 29 operativ behandelt.

3.2.2.2.1. Konservative Behandlungsfälle

9 der 15 Patienten, die im UKM nur konservativ behandelt wurden, wiesen bei ihrer Aufnahme noch keine voll ausgebildete Pseudarthrose auf, sondern kamen wegen stark verzögerter und ungenügender Callusbildung nach durchschnittlich 19,2 Wochen nach dem Unfall in das UKM, 4 von ihnen mit noch liegendem Gipsverband. Die Behandlung im UKM bestand in intensiver krankengymnastischer Übungsbehandlung (Bewegungsübungen für alle Arm-, Hand- und Fingergelenke, Nemectrodyndurchflutungen der Frakturstelle, Wassergymnastik, Unterwassermassagen, Schwimmen, Beschäftigungstherapie, bei Patienten mit Nervenschädigungen auch elektrische Reiztherapie und Segmentmassagen).

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt im UKM betrug 12,4 Wochen.

Behandlungsergebnisse der 9 konservativ behandelten Patienten mit verzögerter Callusbildung:

Bei 4 Patienten war die Fraktur bei Entlassung aus dem UKM röntgenologisch und klinisch fest ausgeheilt; bei 2 Patienten war der Frakturspalt noch erkennbar, aber in guter knöcherner Durchbauung begriffen; 3 Patienten zeigten eine beginnende Callusbildung, die Fraktur war aber noch nicht klinisch fest.

Das genaue funktionelle und anatomische Behandlungsergebnis, die Dauer der stationären Behandlung in Wochen, die MdE bei Entlassung aus dem UKM und 1 Jahr nach dem Unfall und die erste Dauerrente sind im Einzelfall aus Tabelle 11 zu entnehmen. Der Patient, der ein schlechtes Gesamtergebnis aufwies, hatte aus disziplinarischen Gründen vorzeitig aus der Behandlung im UKM entlassen werden müssen.

Bei den restlichen 6 der konservativ behandelten Fälle war 2 mal eine Beseitigung einer voll ausgebildeten Pseudarthrose durch einen operativen Eingriff wegen des hohen Alters des Patienten nicht mehr durchführbar; 1 mal erschien ein operatives Vorgehen nicht sinnvoll wegen vollständiger Plexusparese und schwerster Bewegungseinschränkung in sämtlichen Gelenken und gleichzeitig bestehender Pseudarthrose der Elle und Speiche am gleichen Arm. Bei den übrigen 3 Patienten handelte es sich um eine straffe

Tabelle 11: Konservativ behandelte Brüche mit verzögerter Callusbildung

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
knöchern.Durchbau d.OASB	++	+	+++	+++	+	+++	+++	+	++
Achsenknick.	∅	∅	+	∅	+	+	∅	∅	+
BE im Schultergelenk	+	+++	∅	+++	+	+	++	++	+
Ellbog.Gelenk	+	+++	∅	++	∅	∅	∅	+	+
Handgelenk	(+)	++	∅	∅	∅	∅	∅	+	+
Gesamtergebn.	3	5	1	3	2	2	2	4	2
Dauer d.Behand. im UKM in Wochen	19	11	12	29	13	3	14	4	7
MdE bei Entlassung	40	100	(30)	40	30	30	(50)	40	30
1 J. nach Unfall	40	100	(20)	60	30	30	(40)	40	30
1.Dauerrente	20	50	(20)	40	0	20	(40)	25	30
spät. Änderung	10	-		30		-			

Zeichenerklärung zu Tabelle 11:

Knöcherne Durchbauung des Oberarmschaftbruches (OASB):

+++ = Fraktur röntgenologisch und klinisch fest

++ = Fraktur in guter knöcherner Durchbauung, Frakturspalt aber noch erkennbar

+

∅ = keine Callusbildung

Achsenknickung: ∅ = keine, + = leichte, ++ = starke
Bewegungseinschränkung (BE): ∅ = keine, (+) = endgradige,
+ = leichte, ++ = mäßige, +++ = starke

Gesamtergebnis: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = befriedigend,
4 = ausreichend, 5 = schlecht

Pseudarthrose. 2 der Patienten lehnten einen operativen Eingriff ab; bei dem 3. mit straffer Pseudarthrose war 22 Wochen vor der Aufnahme im UKM bereits eine Pseudarthrosenoperation durch Phemisterspananlagerung durchgeführt worden.

Bei diesen 6 Patienten wurde versucht, durch intensive krankengymnastische Übungsbehandlung eine Besserung der Gelenkfunktionen zu erreichen und die subjektiven Beschwerden der Patienten zu verringern.

Bei allen 6 Patienten war die Fraktur bei Entlassung noch druckschmerzhaft und die grobe Kraft mäßig bis stark herabgesetzt; es fand sich ebenfalls ein erheblicher Muskelschwund der Arm- und Schultergürtelmuskulatur.

Die Beweglichkeit im Schultergelenk war 3 mal stark, 2 mal mäßig eingeschränkt, in 1 Fall war sie frei. Im Ellbogengelenk war sie 3 mal mäßig, 1 mal stark eingeschränkt, 1 mal war sie frei, und in 1 Fall war der Ellbogen in mittlerer Beugstellung weitgehend versteift. Bei dem Patienten mit der Plexusparese war die Beweglichkeit auch in den Hand- und Fingergelenken stark eingeschränkt.

Tabelle 12 zeigt die MdE bei den einzelnen Fällen:

Tabelle 12:

	1	2	3	4	5	6
MdE						
bei Entlassunt	50	40	70	35	40	40
1 Jahr nach d. Unfall	100	40	100	35	40	40
1. Dauerrente	50	40	70	30	40	40
spätere Änderung	-	-	-	20	-	-

3.2.2.2.2. Operative Behandlungsfälle

Die 29 Patienten, die wegen Pseudarthrosenbildung im UKM operativ behandelt wurden, kamen im Durchschnitt 66,5 Wochen nach dem Unfall in das UKM; der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt im UKM betrug 31,8 Wochen.

Folgende Behandlungsmethoden kamen zur Anwendung:

- | | |
|---|-------|
| 1. Marknagelung nach KÜNTSCHER und PHEMISTER-Spananlagerung | 9 mal |
| 2. Offene KÜNTSCHER-Nagelung nach Entfernung von Pseudarthrosengewebe | 5 mal |
| 3. Geschlossene KÜNTSCHER-Nagelung nach Aufbohren der Markhöhle | 5 mal |
| 4. Autoplastische Spananlagerung nach PHEMISTER | 4 mal |

5. Verschiedene Methoden:

6 mal

Jeweils 1 mal: HERZOG-Nagelung, KÜNTSCHER-Nagelung mit Kieler Span; AO-Plattenosteosynthese; AO-Plattenosteosynthese, Spongiosaauffüllung und Schulterversteifung; RUSH-Pinnung mit Spanplastik und Drahtumschlingung

Behandlungsergebnisse bei den verschiedenen Behandlungsmethoden siehe Tabelle 13.

Bei 3 der insgesamt 29 Patienten lagen schwere Nebenverletzungen vor, so daß diese bei der Begutachtung der Renten ausgeschlossen werden müssen. 1 Patient bezog als Selbstzahler keine Rente; bei ihm war das Behandlungsergebnis bei Entlassung befriedigend, bei einer späteren Nachuntersuchung sehr gut.

Die MdE bei den restlichen 25 Patienten bei Entlassung siehe Tabelle 14.

Tabelle 14

MdE	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	66 2/3 %	75 %
Anzahl d.Pat.	1	-	2	8	7	5	1	1

Tabelle 13: Behandlungsergebnisse nach operativer Behandlung einer Pseudarthrose

Art der Operation	KÜNTSCHER-N. m.PHEMISTER.	Off.KÜNTSCHER- N.u.Entf.v. Pseud.gewebe	Geschlos. KÜNTSCHER-N. n.Aufbohr.d. Markhöhle	Autoplast. Spananlag. n.PHEMISTER	Verschiedene Methoden
Zahl d. Patienten	9	5	5	4	6
Knöcherne Durchbauung	8 (davon	2	-	4	-
vollständig	1 1 erst.	-	5	-	2
gut	- n. Reop.)	1	-	-	-
beginnend	-	2	-	-	3
keine (erneut Pseud.)	-	-	-	-	-
Osteomyelitis	-	1	-	-	-
iatrogene Radialisp.	1	-	-	-	1
sekundäre Radialisp.	1	1	-	-	-
Bewegungseinschränk.i.					60
Schultergelenk					
stark	3	3	4	-	3 (1mal oper.
mäßig	4	2	-	1	2 Versteif.)
endgradig	2	-	1	-	-
leicht	-	-	-	3	1
Ellbogengelenk					
stark	2	2	2	-	2
mäßig	2	2	1	3	2
leicht	2	-	1	1	1
endgradig	2	1	-	-	1
Handgelenk					
stark	3	1	2	1	1
mäßig	-	-	-	-	2
leicht	-	-	-	-	-
endgradig	3	1	-	-	2

Die durchschnittliche MdE bei Entlassung betrug 47,3 %.

Die 1. Dauerrente nach der Pseudarthrosenoperation bei 21 der 25 Patienten betrug im Durchschnitt 40,3 %. Bei 3 Patienten war sie noch nicht bekannt, der 25. Patient (kein BG-Patient) war endgültig abgefunden worden.

3.2.3. Übungsbehandlungsfälle

109 Patienten wurden zur Weiterbehandlung, zur Übungs- und Bäderbehandlung und zur Beschäftigungstherapie in das UKM eingewiesen. Sie kamen frühestens 5 1/2 Wochen, spätestens 6 Jahre nach dem Unfall in das UKM, im Durchschnitt nach 11,2 Monaten.

10 dieser 109 Patienten kamen hauptsächlich zur Behandlung schwerer Nebenverletzungen; die Oberarmschaftfraktur war bei der Aufnahme in das UKM bereits ohne Komplikationen ausgeheilt. 1 Patient kam nur zur Begutachtung, 1 weiterer starb kurz nach der Aufnahme im cerebralen Koma. Diese vorgenannten 12 Fälle werden im Folgenden nicht mehr berücksichtigt.

Die Erstbehandlung der restlichen 97 Patienten war in auswärtigen Krankenhäusern vorgenommen worden, in 59 Fällen konservativ, in 38 Fällen operativ.

In Tabelle 15 sind die Komplikationen, die nach der konservativen und operativen Erstbehandlung aufgetreten waren, angegeben.

Tabelle 15

Erstbehandlung	konservativ	operativ
Zahl der Patienten	59	38
verzögerte Callusbildung	4 = 6,8 %	3 = 7,9 %
Pseudarthrose	3 = 5,1 %	3 = 7,9 %
Infektion	1 = 1,6 %	3 = 7,9 %
iatrogene Radialisparese	0	1 = 2,6 %
sekundäre Radialisparese	0	1 = 2,6 %
iatrogene Ulnarisparese	1 = 1,6 %	0
Sudeck	2 = 3,3 %	3 = 7,9 %

Auch hier waren nach der operativen Erstbehandlung häufiger Komplikationen aufgetreten als nach der konservativen.

Bei der operativen Behandlung der 3 Pseudarthrosen und der 4 Brüche mit verzögerter Callusbildung, die nach der konservativen Erstbehandlung entstanden waren, kam es aber

3mal postoperativ zu einer Radialislähmung, 2 mal zu einer Osteomyelitis, Bei einem weiteren primär konservativ behandelten Patienten war es zu einer Refraktur gekommen, die dann operativ durch KÜNTSCHER-Nagelung behandelt wurde; postoperativ iatrogene Radialisparese und SUDECK.

Bei der Aufnahme im UKM bestanden noch folgende, durch die Erstbehandlung direkt oder indirekt (z.B. nach Pseudarthro-senoperation) hervorgerufenen Komplikationen:

Tabelle 16

Erstbehandlung	konservativ	operativ
verzögerte Callusbildung	0	1
Pseudarthrose	0	0
Infektion	1 = 1,6 %	2 = 5,2 %
iatrogene Radialisparese	1 = 1,6 %	1 = 2,6 %
sekundäre Radialisparese	0	0
iatrogene Ulnarisparese	1 = 1,6 %	0
SUDECK	2 = 3,3 %	3 = 7,9 %

2 der 3 Patienten mit Osteomyelitis lehnten einen operativen Eingriff im UKM ab. Beim 3. Patienten wurde eine Sequesterausräumung vorgenommen, die Knochenneubildung kam danach gut in Gang, die Eiterung zum Stillstand.

Die nach operativer Erstbehandlung entstandene, iatrogene Radialisparese war trotz Revision des Nerven vollständig, so daß im UKM eine Perthes-Plastik mit Erfolg durchgeführt wurde.

Als weitere, nicht durch die Behandlung, sondern durch das Unfallereignis direkt hervorgerufenen Komplikationen hatten wir 26 mal eine primäre Radialisparese, 8 mal eine Plexusparese zu verzeichnen.

Von den 26 Fällen mit primärer Radialisparese zeigten 10 Patienten bei der Aufnahme im UKM einen totalen, 8 einen subtotalen Ausfall; bei 6 Patienten lag noch eine leichte Schädigung vor, in 2 Fällen war keine Lähmung mehr festzustellen. Im UKM wurde bei allen Patienten mit Nervenschädigung zusätzlich zu den üblichen Rehabilitationsmaßnahmen eine Nervenbehandlung durchgeführt, die in Galvanotherapie, 2-Zellenbädern für die Hand und Segmentmassagen bestand. In 3 Fällen wurde außerdem eine operative Revision des Nervus radialis vorgenommen. Dabei wurde der Nerv einmal aus den Bruchstücken, in die er eingeklemmt war, befreit und verlagert, 1 mal wurden Exostosen entfernt, die auf den Nerv drückten, im 3. Fall wurden Neuromknoten an den beiden Durchrißenden entfernt und die Nervennaht durchgeführt. Bei der Entlassung aus dem UKM zeigten noch 9 Patien-

ten einen totalen, 5 Fälle einen subtotalen und 7 Fälle einen leichten Ausfall des Nervus radialis. Bei 5 Patienten war eine Schädigung nicht mehr festzustellen. Alle 9 Patienten mit vollständigem Radialisausfall bekamen zur Abstützung der Hand und der Finger eine Bungeschiene, eine Unterarmschiene mit Handteller oder eine Radialisnacht-schiene.

Bei 7 der 8 Patienten mit Plexusparese bestand bei der Aufnahme in das UKM ein kompletter Ausfall des Armnervengeflechtes. In 1 der 7 Fälle mußte im UKM eine cervicale Sympathektomie wegen zunehmender Phantomschmerzen der Hand durchgeführt werden. Eine Besserung der Plexusparese konnte durch die Nachbehandlung in keinem Fall erreicht werden, aber die subjektiven Beschwerden wurden in einigen Fällen leicht gebessert. Trotzdem bezogen alle 7 Patienten bei der Entlassung aus dem UKM Renten von 100 %, 80 % und 70 %.

Bei 16 der 97 Patienten wurde während der Nachbehandlung im UKM das noch liegende Osteosynthesematerial entfernt. Es handelte sich 9mal um einen KÜNTSCHER-Nagel, 4mal um einen RUSH-Pin, 1mal um eine Drahtschlinge, 2mal um eine AO-Platte.

Behandlungen im UKM: Perlbäder, Bindegewebsmassagen, Unterwasserdruckstrahlmassagen, passive Bewegungsübungen, Moorkneten, Gymnastik, Schwimmen, aktive Bewegungsübungen allein und in der Gruppe, Beschäftigungstherapie. Bei Durchblutungsstörungen zusätzlich Gefäßgymnastik und Wechselbäder. Bei einem Patienten wurden außerdem schmerzhaftes Exostosen im Bereich des Bruches abgetragen, bei einem weiteren ein kleines, an der Frakturstelle abgesprengtes Knochenstückchen entfernt.

Bei 46 Patienten konnte durch die Behandlung im UKM eine deutliche, bei 32 Patienten eine leichte Besserung gegenüber dem Aufnahmebefund erzielt werden. Bei den restlichen 19 Patienten konnte keine wesentliche Besserung mehr erreicht werden. Bei ihnen handelte es sich entweder um irreversible Nervenschädigungen (vollständige Radialisparese, Armplexusparese) oder um ein schweres SUDECKsches Syndrom, 2mal um eine Osteomyelitis, deren operative Behandlung die beiden Patienten ablehnten.

Aus Tabelle 17 ist ersichtlich, wieviele Patienten welche Rente bei Entlassung aus dem UKM, als erste Dauerrente und bei späterer Änderung, bezogen, getrennt nach konservativer und operativer Erstbehandlung. Dabei sind in dieser

Tabelle von den 59 primär konservativ behandelten Patienten 34 Verletzte nicht berücksichtigt wegen schwerer Nebenverletzungen, 2 nicht, weil sie Selbstzahler waren. Von den 38 primär operativ behandelten Patienten sind 14 wegen schwerer Nebenverletzungen nicht berücksichtigt und 2, weil sie Selbstzahler waren.

Die restlichen 23 primär konservativ behandelten Patienten bezogen bei der Entlassung aus dem UKM im Durchschnitt eine Rente von 28,7 %, die 1. Dauerrente betrug im Durchschnitt 26,3 % (bei 2 Patienten nicht bekannt); bei späterer Änderung betrug die MdE im Durchschnitt 25,7 % (bei 5 Patienten nicht bekannt).

Die restlichen 22 primär operativ behandelten Patienten bezogen bei der Entlassung aus dem UKM eine Rente im Durchschnitt von 39,5 %, 1. Dauerrente im Durchschnitt 32,5 % (bei 2 Patienten nicht bekannt), bei späterer Änderung betrug die MdE im Durchschnitt 27,5 % (bei 4 Patienten nicht bekannt).

Tabelle 17

Höhe der MdE	0	10	20	30	33,3	40	50	60	70	80
Bei Entlassung aus dem UKM Erstbehandlung:										
konservativ		2	4	10		4	2			
operativ			1	9		6	2	4		
1. Dauerrente Erstbehandlung:										
konservativ	1	1	8	7	1	1	2			
operativ	1	1	6	3		5	1	3		
spät. Änderung Erstbehandlung										
konservativ	1	1	8	4	1	1	2			
operativ	2	2	6	2	1	2	3	1		

4. Z u s a m m e n f a s s u n g

Nach Abgrenzung des Themas wird in der Einleitung auf die Anatomie des Oberarmes in ihrer Bedeutung für die Oberarm-schaftbrüche eingegangen. Es folgt ein Überblick über die verschiedenen konservativen und operativen Behandlungsmethoden und über die häufigsten Komplikationen nach Oberarm-schaftbrüchen.

Im 2. Teil wird eine Zusammenstellung von Behandlungsmethoden und -ergebnissen anderer Autoren und Kliniken gegeben.

Im 3. Teil wird über eigene statistische Untersuchungen am Krankengut des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Murnau berichtet.

In der Zeit vom 6. Februar 1953 bis Ende Dezember 1967 wurden 22 Patienten mit frischen Oberarmschaftbrüchen behandelt, 47 kamen zur Beseitigung einer Pseudarthrose und 109 zur Übungsbehandlung. Von den frischen Brüchen wurden 23,8 % konservativ und 76,2 % operativ behandelt. Es handelte sich um 4 offene und 18 geschlossene Frakturen.

Getrennt nach konservativer und operativer Behandlung wurde die durchschnittliche Dauer der Ruhigstellung, der stationären Behandlung und der Arbeitsunfähigkeit angegeben, sowie die anatomischen und funktionellen Ergebnisse und die daraus resultierende MdE aufgeführt.

Bei den frischen Brüchen zeigten die konservativ behandelten Patienten im Durchschnitt kürzere Behandlungsdauer, bessere Beweglichkeit und niedrigere Renten als die operativ behandelten. Auch schwere Komplikationen treten nur nach

operativer Behandlung auf. Dazu ist zu sagen, daß die konservative und operative Behandlungsmethode hier keine echte Alternative darstellte, da der operativen Behandlung vor allem jene Fälle zugeführt wurden, bei denen durch konservative Maßnahmen keine befriedigende Frakturstellung zu erwarten oder erreicht worden war, oder bei denen schwere Nervenverletzungen die Indikation zur Operation gaben.

Zur Beseitigung von Pseudarthrosenbildung bei 47 Patienten kam vor allem die KÜNTSCHER-Nagelung, zum Teil kombiniert mit der Spananlagerung nach PHEMISTER, zur Anwendung. Insgesamt wurden 29 Patienten operativ behandelt; dabei konnte 22mal die Pseudarthrose beseitigt werden. Bei den 15 konservativ behandelten Patienten handelte es sich zumeist um verzögerte Callusbildung. Hier konnte 9mal ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden.

Bei den Übungsbehandlungspatienten konnte in 47,4 % der Fälle eine deutliche, bei 33,0 % eine leichte Besserung gegenüber dem Aufnahmebefund erreicht werden. Die Erstbehandlung lag bis zu 6 Jahren zurück.

Zur abschließenden Beurteilung der konservativen und operativen Behandlungsmethoden von Oberarmschaftbrüchen ist zu sagen, daß die konservative Behandlungsmethode grund-

sätzlich der operativen vorzuziehen ist. Die Indikation zur Operation sollte aber bei Brüchen mit Fehlstellung gestellt werden; Nervenverletzungen bei frischen Brüchen sowie Pseudarthrosenbildung sind zwingende Operationsindikationen.

5. Literaturverzeichnis

- APFELBACHER, H.: Erfahrungen bei 276 Oberarmbrüchen
nach Arbeitsunfällen
Inaug.Diss., München 1951
- BANDI, W.: Indikation und Technik der Osteosynthese
am Humerus
Helv. Chir. acta 31, 89 (1964)
- BECK, H.: Volloperative Reposition nach Bündelna-
gelung bei Oberarmschaftbrüchen
Langenbecks Arch.klin.Chir. 302, 381
(1963)
- BETZEL, F.: Oberarmschaftbrüche
In: Handbuch der ges. Unfallheilkunde
Bd. III, S. 55-63, hg. v. H. BÜRKLE DE
LA CAMP u. M. SCHWAIGER
Enke, Stuttgart 1965
- BIALECKI, St., u.
E. MICHALSKI: Die Ursachen der verzögerten Heilung und
Bildung von Pseudarthrosen bei Schaft-
brüchen der langen Röhrenknochen
Orthop. u. Traumat. 2, 673-681 (1962)
- BLESS, F.: Das Hängegipsverfahren zur Behandlung
von Oberarmschaftfrakturen
Helv. Chir. Acta 25, 50 (1958)
- BÖHLER, J.: Die Nachbehandlung nach Extremitätenfrak-
turen
Wien.klin.Wschr. 67, 971 (1955)

- BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung
12./13. Aufl. Bd. II/2 (Ergänzungsband
1963)
Maudrich, Wien 1957
- Ders.: Therapie und Praxis
Unfallchir. I, Heft 9,
Urban-Schwarzenberg, Wien-Innsbruck 1958
- Ders.: Gegen die operative Behandlung von fri-
schen Oberarmschaftbrüchen
Langenbecks Arch.klin.Chir. 308, 465
(1964)
- CONTZEN, H., u.
G. SCHWEMMER: Die Behandlung der Pseudarthrose mit dem
subperiostal angelagerten autoplasti-
schen und homoioplastischen Knochenspan
Manuskript d.Tagg. d.Vereinigung Mittel-
rhein. Chirurgen in Würzburg, Okt. 1961
- DEHNE, E.: Die Schaftbrüche des Oberarmes
Arch. orthop. Unfall-Chir. 39, 464 (1939)
- DÜBEN, W.: Verletzung der oberen Extremität
In: Lehrbuch der Chirurgie hg. v.
HELLNER - NISSEN - VOBSCHULTE
Thieme, Stuttgart 1962
- EHALT, W.: Offene Brüche der langen Röhrenknochen
Maudrich, Wien 1938

- EIERMANN, H.: Ein Beitrag zur Wirkung der Phemister-Plastik bei Behandlung der Pseudarthrosen. Med. Welt: 999 (1960)
- FEHR, A.M.: Die Behandlung der Pseudarthrose und ihre Ergebnisse
Helv.chir.acta 20, 355 (1953)
- FELLÄNDER, M.: Treatment of fractures and pseudarthroses of the long bones by Hoffmann's transfixation method
Acta orthop. scand. 33, 132 (1963)
- FISCHER, H.G.: Nagelverbiegung nach Küntscher-Nagelung, zugleich ein Beitrag zur Pseudarthrosenbehandlung
Zbl.Chir. 81, 27 (1956)
- FRANK, E.: Zit. n. L. BÖHLER
- FUCHS, G.: Früh- oder Spätexploration bei primären Radialislähmungen nach Oberarmschaftfrakturen
Hippokrates 35, 759 (1964)
- GELBKE, H.: Die "dynamische Osteosynthese" nach Rush, eine wertvolle Vervollständigung der Küntscher-Nagelung
Chirurg 26, 529 (1955)
- Ders.: Inwiefern ist die intramedulläre Frakturfixation nach Rush etwas Neues und Wertvolles in der Unfallheilkunde?
Hefte Unfallheilk. 55, 237 (1956)

- GRIEBMANN, H., u.
W. SCHÜTTENMAYER: Weitere Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher an der Chirurgischen Universitätsklinik Kiel
Chirurg 17/18, 316 (1947)
- HACKETHAL, K.H.: Die Bündelnagelung
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg
1961
- HÄBLER, C.: Marknagelung nach Küntscher bei Schaftbrüchen der langen Röhrenknochen
2. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München
Berlin 1950
- HERZOG, K.: Fortschritte in der Pseudarthrosenbehandlung durch Marknagelung
Bruns Beitr.klin.Chir. 207, 42 (1963)
- HINDMARSH, J., u.
UNANDER-SHAVIN: Osteosynthesis in pseudarthrosis of the humerus diaphysis
Acta orthop. scand. 32, 121 (1962)
- HOFFMANN, R.: Osteotaxis. Percutane Knochenfixierung
Enke, Stuttgart 1959
- HÜBNER, A.: Frakturen und Luxationen
2. Aufl. Urban & Schwarzenberg, Berlin
1948
- JENDRYSCHIK, H.: Die Behandlung der Humerus-Schaftfraktur mit dem Hängegips (Hanging cast)
Mschr. Unfallheilk. 67, 236 (1964)

- KÄNDLER, A.: Heilungsergebnisse von 257 Schaftfrakturen des Ober- und Unterarmes
Inaug. Dissertation, Kiel 1955
- KOSLOWSKI, L.: Frakturbehandlung mit dem Rush-Federstab, Möglichkeiten und Grenzen
Chirurg 29, 101 (1958)
- KÜNTSCHER, G.: Wandlung in der Behandlung von Pseudarthrosen
Langenbecks Arch.Dtsch.Zschr.Chir. 304, 518 (1963)
- Ders.: Die Marknagelung des Oberarmes vom proximalen Ende aus
Chirurg 28, 218 (1957)
- Ders.: Der Wirkungsmechanismus des Phemister-Spanes
Chirurg 26, 23 (1955)
- Ders.: Fünfzehn Jahre Marknagel
Langenbecks Arch. klin.Chir. 282, 211 1955
- Ders.: Die Behandlung der Pseudarthrose
chir.prax. 1, 63 (1958)
- Ders.: Praxis der Marknagelung
Schattauer, Stuttgart 1962
- LANGE, M.: Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre
Bergmann, München 1962

- Ders.: Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie, Bd. III
Enke, Stuttgart 1967
- LEIMBACH, G.: Soll man frische Oberarmschaftbrüche operieren ?
Mschr. Unfallheilk. 69, 571 (1966)
- LEMPERT, H.: 100 Marknagelungen in 27 Krankenhäusern
Mschr. Unfallheilk. Beih. 40 (1951)
- LEXER-REHN: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie
Bd. II,
Enke, Stuttgart 1952
- LINSENMAN: Häufigkeit und Lokalisation der Knochenbrüche
Inaug. Dissertation, Freiburg 1934
- LOB, A., u.
J. PROBST: Schultergürtel und obere Gliedmaßen
In: Klinische Chirurgie für die Praxis
Bd. IV, hg. v. O. DIEBOLD, H. JUNGHANNS
u. L. ZUKSCHWERDT
Thieme, Stuttgart 1966
- MAATZ, R.: 835 Marknagelungen
Hefte Unfallheilk. 40, (1951)
- MARWEGE, H.: Sollen Oberarmschaftbrüche genagelt werden ? (ein Beitrag zur Küntschernagelung von Oberarmschaftbrüchen)
Bruns Beitr. klin.Chir. 189, 2 (1954)

- MATZEN, F.: Pseudarthrosenentstehung und ihre
Behandlung
Dtsch. Gesundheitswes. 10, 989 (1959)
- Ders.: Frakturen und Luxationen im Bereich der
oberen Gliedmaßen
Beitr. Orthop. 11, 171 (1964)
- MEISSNER, K.: Nachuntersuchungen von Oberarmschaft-
frakturen
Inaug. Diss., München 1940
- MÖRL, F.: Die allgemeine Lehre von den Frakturen
und Luxationen
In: Die Chirurgie des Traumas, hg. v.
M. ZETKIN u. E.H. KUNTZ
VEB Volk und Gesundheit, Berlin 1956
- MÖSENER, H.: Die konservative Behandlung der Oberarm-
schaftbrüche und ihre Ergebnisse
Mschr. Unfallheilk. 68, 41 (1965)
- MÜLLER, H.: Beitrag zur Behandlung der Humerusschaft-
fraktur mit dem Rushnagel
Bruns Beitr. klin.Chir. 204, 225 (1962)
- MÜLLER, H.J.: Die Behandlung der Armverletzten mit
krankengymnastischen, physikalischen und
beschäftigungstherapeutischen Maßnahmen
Regensburger Jhb. ärztl.Fortbildg. 1963

MÜLLER, M.E.,
ALLGÖWER, M., u.
H. WILLENEGGER:

Technik der operativen Frakturenbehandlung
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg
1963

NITZSCHE, L.:

Spätergebnisse nach konservativer Behandlung der Humerusschaftfrakturen mittels Böhlerschen U-Gipsverbandes
Mschr. Unfallheilk. 69, 319-324 (1966)

RAUBER-KOPSCH
neubearb. v.
TÖNDURY:

Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen Bd. I
Thieme, Stuttgart 1968

REINTHALER, G.:

Die Behandlung der Oberarmfrakturen
(mit Ausnahme der supracondylären)
Inaug. Diss., Würzburg 1960

RICKLIN, P.:

Osteotaxis nach Hoffmann zur Behandlung schlecht geheilter Frakturen
Zschr. Unfallmed. Berufskrankh. 50, 52
(1957)

RINGS, H.D.:

Heilungsergebnisse nach Oberarmschaftfrakturen
Inaug. Diss., Freiburg 1954

ROTHE, O.:

Beitrag zur Therapie von Humerusschaftfrakturen
Inaug. Diss., Berlin 1950

- RUEFF, F.L., u.
H. PELZL: Zur Behandlung der Oberarmschaftbrüche
Chirurg 38, 17-19 (1967)
- RUSH-GELBKE: Atlas der intramedullären Frakturfixa-
tion
Barth, München 1957
- SCHINK, W.: Die chirurgische Behandlung der Armner-
venverletzungen
Unfallchir. Arbeitstagung, Regensburg
1962
- SCHNEIDER, E.: Chirurgie der Schultern und Arme
In: Die Chirurgie, 2. Aufl. hg. v.
M. KIRSCHNER u. O. NORDMANN
Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1944
- SCHUMANN, G.: Orthopädische Erkrankungen des Schulter-
gürtels und der oberen Gliedmaßen
In: Lehrbuch der Orthopädie, Bd. II
hg. v. P.F. MATZEN,
VEB Volk u. Gesundheit, Berlin 1967
- SPÄGLER, H.: Zur Behandlung der Oberarmschaftbrüche
mit Rush-Nägeln
Arch. Orthop. Unfall-Chirurgie 417 (1962)
- VICK, J., u.
S. KELLERMANN: Zur Behandlung des Oberarmschaftbruches
Zbl. Chir. 92, 2628 (1967)

Herrn Professor Dr. med. A. L o b , ehem. Chefarzt
des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses
Murnau, danke ich herzlich für die Anregung und Ver-
gabe der Arbeit, seine freundliche Unterstützung so-
wie für die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr. Dr. h.c. R. Z e n k e r , Direktor
der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich
ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Privatdozent Dr. med. J. P r o b s t , Ärztlicher
Direktor des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses
Murnau, sage ich für seine Hilfe bei der Gestaltung die-
ser Arbeit und seine Beratung in wissenschaftlichen Fra-
gen sowie für Durchsicht und Korrektur meinen besten
Dank.

L e b e n s l a u f

Am 22. Februar 1941 wurde ich als Tochter des Nervenarztes Dr. Geert Benning und seiner Ehefrau Herma, geb. Gött, in Kronstadt/Rumänien geboren.

,

Ostern 1960 bestand ich die Reifeprüfung in Säckingen. Anschließend studierte ich an den Universitäten Heidelberg, Freiburg, Kiel und München Medizin und bestand im März 1966 das Staatsexamen an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Nach der Medizinalassistentenzeit begann ich die Facharztweiterbildung für Anästhesie am Klinikum Essen der Ruhr-Universität Bochum und setzte sie am Barbara-Krankenhaus in Dortmund-Lütgendortmund und dann an den Städtischen Krankenanstalten in Dortmund fort.

Ich bin seit dem 29.1.1969 verheiratet mit Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Norbert Müller und habe eine zweijährige Tochter.

